АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIX
ВЫП. 12

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1960

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1960

ТОМ XXXIX **Декабрь** **ВЫПУСК 12**

СОДЕРЖАНИЕ

Краткие сообщения

Продолжение на 3 стр. обл.

Адрес редакции:

Москва, К-31, Кузнецкий мост, 9/10. Тел. Б-3-62-63, Б-3-55-71

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 12

В. И. ЛЕНИН И РАЗВИТИЕ НАУКИ[1]

АКАД. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ

В день 90-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина естественно широко протекает высокое почитание его памяти, особенно в направлении констатации блестящего осуществления великих ленинских идей. В. И. Ленин умер, но он живет и будет жить в сердцах трудящихся всего мира; заветы и идеи Ленина были и остаются путеводной звездой в деле становления, роста и расцвета государства рабочих и крестьян, в котором навеки уничтожена эксплуатация человека человеком со всеми причинами и следствиями этого величайшего в социальном отношении зла.

В. И. Ленин развил марксистскую теорию познания. Ленинские идеи проникают во все науки, включая и науки о живой природе; развитие марксистской гносеологии неизбежно связано с борьбой против буржуазной философии. Такие ведущие по своему неувядаемому значению произведения В. И. Ленина, как «Материализм и эмпириокритицизм», «Марксизм и ревизионизм» и др. будут двигать науку вперед и впредь неограниченное время. В. И. Ленин опроверг коренные положения агностицизма. Непознаваемых вещей в мире нет; есть только до времени не познанные вещи и явления; но каждое новое открытие выдвигает новые задачи для дальнейших исследований и так без конца. Наука не исчерпаема. Никогда не настанет такое время, когда все будет известным и не останется ничего неизвестного!

Такое положение не только не расхолаживает ученых в их стремлении к познанию истины, но, наоборот, стимулирует их к работе, которой нет конца.

В произведениях В. И. Ленина равное значение имеют философские его положения и житейские его заветы, простое слово которых воспринималось массами трудящихся как заповедь.

В 1920 г. на III Всероссийском съезде РКСМ Владимир Ильич говорил: «Если я знаю, что знаю мало, я добьюсь того, чтобы знать больше...»[2]. «Мы не верили бы учению, воспитанию и образованию, если бы оно было загнано только в школу и оторвано от бурной жизни»[3]. «Одно из самых больших зол и бедствий, которые остались нам от старого капиталистического общества, это полный разрыв книги с практикой жизни...»[4].

Вместе с тем Владимир Ильич твердо говорил: «Без ясного понимания того, что только точным знанием культуры, созданной всем развитием человечества, только переработкой ее можно строить пролетарскую культуру — без такого понимания этой задачи нам не разрешить.

[1] Читано на заседании Ученого совета Зоологического института АН СССР, посвященном 90-летию со дня рождения В. И. Ленина.

[2] В. И. Ленин. Соч., Изд. 4-е, т. 31, стр. 263.

[3] В. И. Ленин, Соч., Изд. 4-е, т. 31, стр. 270.

[4] В. И. Ленин, Соч., Изд. 4-е, т. 31, стр. 260.

Пролетарская культура не является выскочившей неизвестно откуда, не является выдумкой людей, которые называют себя специалистами по пролетарской культуре». И далее: «...мы должны взять то хорошее, что было в старой школе» [5].

Два года спустя Владимир Ильич ставил основной задачей для всех то, что «...мы после пяти лет российской революции должны учиться. Мы теперь только получили возможность учиться... Я не знаю, как долго капиталистические державы предоставят нам возможность спокойно учиться. Но каждый момент, свободный от военной деятельности, от войны, мы должны использовать для учебы и притом с начала» [6].

В своей последней статье в «Правде» от 4 марта 1923 г., озаглавленной «Лучше меньше, да лучше», Владимир Ильич снова призывал к тому, чтобы «...во-первых — учиться, во-вторых — учиться и в третьих — учиться и затем проверять то, чтобы наука у нас не оставалась мертвой буквой или модной фразой (а это, нечего греха таить, у нас особенно часто бывает), чтобы наука действительно входила в плоть и кровь, превращалась в составной элемент быта вполне и настоящим образом» [7].

Вот последний завет, который оставил Владимир Ильич перед смертью.

Практика жизни и наука в представлении В. И. Ленина стоят в неразрывной связи друг с другом. Наука строится на фактах, которые кладутся в основу обобщений и построения теорий; факты можно и должно проверять в отношении их интерпретации; но и теория должна иметь критерии для определения ее достоверности.

В. И. Ленин неоднократно указывал на то, что К. Маркс единственным критерием теории признавал верность ее с действительностью, что теория должна точно изображать действительный процесс и ничего более, что задача материалистов — правильно и точно изобразить действительный исторический процесс.

Наблюдение, добывание фактов, оценка их значения, построение обобщения и создание теорий должны исходит из материалистического мировоззрения и опираться на него. К. Маркс и Ф. Энгельс подчеркивали, что «...материалистическое мировоззрение означает просто понимание природы такой, какова она есть, без всяких посторонних прибавлений,— и поэтому-то это материалистическое мировоззрение было первоначально у греческих философов чем-то само собой разумеющимся» [8].

Теория должна отображать наличие связей между различными явлениями и фактами, но с какого конца надо начинать построение теории? Ф. Энгельс в «Старом предисловии к Антидюрингу» говорил: «Мы все согласны с тем, что в любой области — безразлично, в естествознании или в истории — надо исходить из данных *фактов*, что следовательно... нельзя конструировать связей и вносить их в факты, а надо извлекать их из последних...» [9].

Следовательно, приматом к философскому осмысливанию связей признается метод индукции.

С этими положениями созвучны установки в научных исследованиях которые внушал молодежи И. П. Павлов: «...факты, это воздух ученого. Изучайте, сопоставляйте, накопляйте факты. Настойчиво ищите законы ими управляющие!».

Ч. Дарвин, вернувшись из кругосветного путешествия, начал собирать любые факты, которые имели какое-либо отношение к изменчивости

---

[5] В. И. Ленин, Соч., Изд. 4-е, т. 31, стр. 262.
[6] В. И. Ленин, Соч., Изд. 4-е, т. 33, стр. 393.
[7] В. И. Ленин, Соч., Изд. 4-е, т. 33, стр. 447.
[8] К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. XIV, стр. 651—652.
[9] К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. XIV, стр. 341.

домашних и диких животных в надежде «пролить свет» на проблему происхождения видов.

Какой же метод положил Ч. Дарвин в основу своей работы? Он подчеркивал, что работал подлинно бэконовским методом без какой бы то ни было предварительно созданной им теории. Рациональными условиями метода Френсиса Бэкона являлись: индукция, анализ, сравнение, наблюдение, эксперименты. К. Маркс, характеризуя бэконовский метод, утверждал, что источником всякого знания являются чувства. «Наука есть *опытная наука* и состоит в применении *рационального метода* к чувственным данным» [10]. Итак, в основе рационального метода познания лежит индукция.

Современником Ч. Дарвина был Г. Спенсер — английский философ, психолог, социолог-позитивист и агностик — автор ряда книг философских оснований — биологии, психологии, социологии и этики. Ч. Дарвин считал Г. Спенсера интересным собеседником и вместе с тем прямо заявил, что не мог извлечь что-либо полезное из его сочинений для своих собственных трудов, мотивируя это тем, что дедуктивный метод трактовки Спенсером любого вопроса был полностью противоположен строю его ума [11].

Высказывание Ч. Дарвина о бэконовском методе исследования, т. е. об индукции, и осмысливание его результатов не снимает значения метода дедукции; сам Дарвин в известной мере пользовался и этим методом. Соотношения между индукцией и дедукцией характеризуются последовательностью пользования этими методами мышления. Первичной является индукция; по установлении известных закономерностей в силу вступает и дедукция, которая в дальнейшем развитии науки и сама может давать предпосылки для научных исследований.

В какой же мере чувства человека являются источником познания, как говорит К. Маркс, и что человек может и должен познавать? Объектом познания является внешний мир — его вещи и явления, протекающие в нем.

В. И. Ленин построил теорию отражения. Человек наблюдает вещь, и в его мозгу создается образ вещи, претворяющийся в сознании как познавательный образ вещи. Вещь и ее отображение в сознании не могут отождествляться друг с другом вопреки положениям махизма. «...Чувственное представление *не* есть существующая вне нас действительность, а только *образ* этой действительности» [12] и само «...ощущение есть субъективный образ объективного мира...» [13].

Первое — это вещь как нечто материальное, существующее вне нас; второе — образ вещи (но не ее символ или иероглиф) как субъективное восприятие вещи в нашем сознании. В этом — сущность материалистического познания внешнего мира.

Внешний мир является объективной реальностью; он существует независимо от того, отображается или не отображается он в сознании человека.

Какая же существует цепная связь между вещами внешнего мира и отображениями их в мозгу человека?

Первое — это наличие материальной вещи. Второе — обладание человеком полным ассортиментом органов чувств или анализаторов для восприятия соответствующих раздражений, исходящих от вещи; центростремительная передача по чувствительным нервам воспринятых раздра-

---

[10] К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. III, стр. 157.

[10] Такое мнение Ч. Дарвина о трудах Г. Спенсера не соответствует утверждению статьи «Спенсер, Герберт» во 2-м издании Большой Советской Энциклопедии о том, что Дарвин считал Спенсера своим предшественником (БСЭ, т. 40, стр. 281).

[12] В. И. Ленин. Соч., Изд. 4-е, т. 14, стр. 101.

[13] В. И. Ленин, Соч., Изд. 4-е, т. 14, стр. 106.

жений в центры головного мозга и претворение их в сознание; мозг же, как признавал Ч. Дарвин, есть седалище нашего сознания и воли.

Субъективное восприятие «отражения вещи» может проверяться повторным наблюдением. При взаимном обмене мыслями оно принимает известную закономерную общность; одновременно устанавливаются и некоторые различия в отображениях вещи, зависящие или от некоторых изменений самой вещи в пространстве и во времени, или же от индивидуальных различий в процессах восприятия анализаторами раздражений у разных людей или у одного и того же человека в зависимости от состояния его организма в разное время.

Обратимся к самым простым примерам.

Для зрячего представления о мире неразрывно связано со сменой света и тьмы — дня и ночи и ощущением цветового разнообразия окружающего мира.

Обладающие частичной цветной слепотой — дальтоники видят в спектре желтый и синий цветовые тона; красные цвета они смешивают с зелеными; бывают и другие изменения в восприятии цветов полного спектра. Этот врожденный функциональный дефект глаза как органа — анализатора световых раздражений делает дальтоников неспособными к службе на железных дорогах, к морской службе, к живописи и др.

Еще резче выявляются различия в восприятии представлений о внешнем мире у слепых от рождения. Они живут в вечной ночи. Как же им объяснить, что такое свет и что такое краски? Как их научить читать печатный шрифт? У слепых обостряется слух и осязание и благодаря изобретению выпуклого «телеграфного» шрифта слепые могут научиться читать пальцами и по-своему воспринимать отображения некоторых вещей внешнего мира.

У глухонемых от природы окружающий мир — это абсолютная тишина; они лишены дара речи. Изоляция от внешнего мира людей со столь существенными недостатками большая; тем не менее они овладевают созданным людьми «ручным» разговором, что позволяет им в какой-то степени уравниваться с нормальными людьми, хотя глухие не могут получить представление о том, что такое голос и музыка, а немые и глухонемые не в состоянии что-либо сказать.

Идеалисты утверждают, что природа и материальный мир существуют лишь в нашем сознании и в наших представлениях. Следовательно, субъективный идеализм создает несколько совершенно разных «природ» в представлениях слепых и глухих; тем не менее люди живут в одном и том же материальном мире, представления о котором варьируют в зависимости от полноты наличия рецепторных органов или анализаторов и нормы функционирования их у людей. Каковы были бы представления о современном внешнем мире, если бы все люди были слепые, глухие или немые?

Г. В. Плеханов, характеризуя идеалистические представления о нематериальности окружающего, не без иронии говорил, что никто из философов, проповедующих такие идеи, не стал бы под дуло револьвера, из которого вылетела бы пуля, существующая лишь в субъективном представлении идеалиста.

Материализм и идеализм как философские школы и мировоззрения не совместимы и враждебны друг другу.

Нет недостатка в попытках создать философскую концепцию, стоящую над материализмом и идеализмом. Попытки эти заранее обречены на неудачи.

Американская философия — так называемый прагматизм или инструментализм Дьюи во главу угла ставит принцип: успех оправдывает любые средства, способствующие его достижению. Прагматизм отрицает существование объективной истины. Мир — хаос; в нем наводится порядок «инструментами», которые создаются логикой в форме идей,

теорий и законов, не вытекающих из каких-либо действительно существующих источников. Все оправдано для достижения успехов бизнеса, включая атомную и бактериологическую войну.

Прагматизм не смог подорвать значение диалектического материализма. Небольшую помощь оказал ему логический позитивизм, или логический анализ английских позитивистов, являющийся якобы революцией в современной философии. Действительностью являются лишь чувственные восприятия, но они не отражают реальности. Реальность по сравнению с чувственными данными (иллюзиями) есть форма восприятий, которая позволяет предвидеть последствия дальнейшего течения процесса восприятий. Истине фактов противопоставляется истина логического. Но в этом заключается что-то вроде жонглирования словами в форме «логического анализа слов, лишенных объективного содержания». Сторонники логического позитивизма, как махисты, претендуют стоять над материализмом и идеализмом, как некие «нейтральные монисты». Логический позитивизм пытается апеллировать к разуму, отвергая существование объективного мира, независимо от человеческого «Я». Наука должна заниматься лишь формулированием и сопоставлением логических категорий; логические позитивисты смыкаются с агностиками и приходят к солипсизму.

Солипсизм — это доведенный до крайности субъективный идеализм. Реально только «Я»; весь же окружающий мир, включая и других людей, создан лишь сознанием обладателя «Я». Следовательно, в мире нет ничего, кроме субъекта, его ощущений и сознания. Своего рода предпосылками солипсизма являются: 1) эготизм — как гипертрофированное самообольщение в своих достоинствах и значении; 2) эгоцентризм — как вариант субъективного идеализма, видящего в индивидууме «Я» центр мироздания.

Еще дальше идет «философия существования» — экзистенциализм; индивидуума интересует только собственная личность; мир — это самочувствие особи в данный момент при данном положении.

Субъективный идеализм, в какой бы форме он ни проявлялся, несовместим с наукой и она для него совсем не нужна, если существует только собственное «Я».

На науку есть другой взгляд; ей отводят соподчиненное значение — быть лишь «служанкой философии». Возрождается средневековая схоластика «святого» Фомы Аквинского, подчинявшего философию вере. Возрождается она как неосхоластика или неотомизм, являющийся философией католицизма. Познание сущности мира заключено в слове божием и ход развития науки должен приводить к подтверждению его незыблемыми истинами. Природа и человек — продукт творчества божественной силы, создавшей все из ничего. Эти положения роднят неотомизм с объективным идеализмом.

В. И. Ленин много раз характеризовал идеализм как поповщину или как дорогу к поповщине.

Махизм приводит к фидеизму, т. е. к вере, доминирующей над знанием. Прагматисты скорбят об увядании таких духовных ценностей, как бог, бессмертие души. «Философия существования» используется некоторыми экзистенциалистами для укрепления веры в божество, что позволяет побороть страх смерти; другие представители этой философии отрекаются от религиозности; однако неотомистов не проведешь, и они справедливо говорят, что у экзистенциалистов религия неизменно на уме

В последние годы широкое распространение в капиталистических государствах получила так называемая психосоматика: ее последователи все социальные проблемы стремятся свести к биологии, распространяя применение ее законов на человеческое общество, в частности, в выгодную для капитализма сторону: классовый антагонизм, существование

которого в материальном отношении весьма чувствительно для капиталистов, объясняют якобы врожденными пороками психологии рабочих!

Бернал правильно подметил, что психосоматики считают больным всякого человека, который имеет смелость восставать против эксплуатации; такой человек должен быть подвергнут психоаналитической проверке и лечению для установления соответствия его условиям выполняемой им работы. Над каждым исследуемым висит угроза быть выброшенным на улицу; сколько же среди рабочих найдут «психоматически здоровых» людей — фактически пассивных непротивленцев жестокой эксплуатации? Это так называемые «образцово-показательные рабочие». В США и в других капиталистических государствах проводится своего рода психотерапия в части вдалбливания в головы иллюзорных идей — возможного установления классового мира и социального равенства в условиях незыблемости существующего государственного строя.

Головы мутят и смехотворными способами, провозглашая народный капитализм: всякий обладатель акции ценою в 1 доллар является вкладчиком в народный капитал наравне с миллионерами, но лишь с маленькой разницей в размерах получаемого дивиденда. Эта разница, очевидно, должна восполняться психологическим самообольщением мнимого правового равенства в буржуазном государстве.

С психосоматикой роднятся и те психиатры, которые проповедуют необходимость союза психологии и религии в целях установления братства между людьми. Религия же отравляет сознание людей, прославляя «нищих духом», которым гарантируется блаженство в царстве небесном, куда богачам также трудно войти, как верблюду пройти сквозь игольное ушко; но...но все это будет потом, в потустороннем мире! Все это — беззастенчивые посулы будущего, а пока следует жить смирно и гнуть спину в счет кредита абсолютно неплатежеспособного небесного банка.

Все сказанное свидетельствует о разброде в философских суждениях, что отражается и на науке познания существующего вне нас мира.

Как же можно реально руководствоваться тезисом Маркса и Энгельса, что природу надо понимать такой, какой она есть без всяких посторонних прибавлений? Твердую основу к процессу познания природы дает диалектический материализм.

Маркс и Энгельс создали материалистическую диалектику, взяв рациональное зерно из диалектики Гегеля, выделив это зерно, по выражению В. И. Ленина, из навозной кучи абсолютного идеализма.

Маркс имел полное основание утверждать, что его «...диалектический метод не только в корне отличен от гегелевского, но представляет его прямую противоположность»[14].

В чем же цель науки?

Один из поэтов, если мне не изменяет память,— Тютчев, выразил цель существования человека в следующих строках:

> Познавать его в творенье, видеть духом, сердцем чтить,
> Вот в чем жизни назначенье, вот что значит в боге жить.

Целью жизни в идеалистическом ее понимании должна быть подготовка к будущей загробной жизни, к единению с богом. Учение об эволюционном происхождении человека считается отъявленной ересью, как и все учение об эволюции Ч. Дарвина. Его работы были внесены в список книг, которые были запрещены римско-католической церковью для чтения.

Однако самому папе римскому Пию XII пришлось затронуть вопрос эволюции в обращении своем к участникам симпозиума по генетике, проводившегося в Риме. Пий XII не отрицал эволюцию, но говорил о ней,

---

[14] К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. XVII, стр. 19.

как о возможности, по-разному толкуемой учеными. Он становился предпочтительно на сторону генетиков, отрицающих, в противовес русским генетикам, наследование приобретенных признаков.

Не приходится удивляться тому, что и некоторые современные ученые считают, что всякое библейское сказание является истиной и что последней действительной мировой катастрофой в историческом смысле был мировой потоп.

Наряду с ожесточенным отрицанием дарвиновской эволюции, протаскивается тенденция обратного порядка — сблизить эволюционное учение Дарвина в его толковании с библейскими сказаниями и считать и то и другое за одно целое!

Беглое рассмотрение шатаний философских мышлений свидетельствует об одном: под разными ухищрениями все же протаскивается идеализм, в той или другой форме приводящий к религии.

В. И. Ленин явился гениальным продолжателем Маркса и Энгельса в деле развития материалистической диалектики как науки о всеобщих законах развития природы, человеческого общества и мышления.

В. И. Ленин развил дальше учение Маркса в связи с изменившимися со времени Маркса и изменяющимися ныне историческими условиями развития общества, его классов, государств, политики межклассовых и международных отношений. Он поднял марксизм на новую, более высокую ступень. Поэтому марксизмом нашей эпохи является ленинизм — великое учение Ленина, создавшего в науке теорию отражения, а в марксистской социологии — теорию империализма, теорию социалистической революции, теорию возможности построения социализма в одной стране; блестящим претворением в жизнь этой теории является создание первого в мире социалистического государства; оно выдержало тяжелейшие натиски на его существование и ныне его народ твердым шагом идет к построению коммунистического общества под руководством Коммунистической партии, свято хранящей идеологические заветы В. И. Ленина и категорически отводящей малейшие попытки ревизионизма.

В. И. Ленин — гениальный теоретик: он на основе теории познания реально существующего мира и протекающих в нем процессов обладал силой научного предвидения. Оно основывалось на научных соображениях, на научном анализе процессов развития общества. Ведь и само социалистическое государство строилось на научной основе. Соответственно запросы к науке были весьма разнообразны и далеко не всегда наука могла давать удовлетворительный ответ. Это обстоятельство вызывало дальнейшее развитие теоретической науки и практики ее приложения к строительству государства.

Чем же руководствоваться нам, зоологам, в деле дальнейшего развития нашей специальности, ведущей целью которой является познание животного мира нашей великой Родины на пользу развития народного хозяйства Советского государства и благосостояния его граждан?

Фундаментом нашего мировоззрения является диалектический материализм. Материя — это объективная реальность, существующая вне нашего сознания и независимо от него. Кардинальным свойством материи является объективная реальность ее существования; с признанием этого положения связан философский материализм.

«...наше сознание есть лишь *образ* внешнего мира и понятно само собою, что отображение не может существовать без отображаемого, но отображаемое существует независимо от отображающего» [15].

Более конкретны задачи: показом результатов своего труда добиться признания зоологической науки как науки полноценной по своему значению в общем концерте наук, пользующейся всеми путями гносеологии: на-

[15] В. И. Ленин, Соч., Изд. 4-е, т. 14, стр. 57.

блюдением, изучением добываемых фактов в их взаимосвязях и зависимости от процессов развития живой природы на абиотическом фоне ее существования. Последнее требует экспериментального подхода к исследованиям в самой природе и в условиях хорошо оснащенной лаборатории; надо показать несостоятельность классифицирования наук на описательные и экспериментальные, что имеет важные практические последствия прежде всего по отношению к соответственным головным институтам в смысле их преобразования, организации требуемых новых лабораторий и филиалов, действующих в непосредственной близости к природе.

Введение в обиход систематических, фаунистических и экологических исследований полноценно проводимых опытов необходимо так же, как применение новейших методов физических и химических наук. По моему убеждению, пытаться самим проводить какие-либо работы на основе новейших методов и уже считать себя биофизиками — не рационально; ведь ряд таких работ может по своей слабости оказаться камуфляжем биофизики. Следует применить другой путь: заинтересовывать физиков, химиков, физиологов, патологов участием в совместной разработке таких особо избранных тем, которые по ожидаемым результатам дадут интересное, полезное и новое для обеих далеких друг от друга наук.

Именно такой метод организации исследований в областях соприкосновения различных наук позволит со временем формировать специалистов, грамотных в применении основных методов для работы в пограничных областях соприкасающихся и отдаленных друг от друга наук. Вместе с тем, надо найти здоровую основу для оценки значения опытов, которые нередко проводятся в весьма трудных условиях в неприспособленных для этого лабораториях; опытов, которые находятся в полной компетенции авторов, ставящих их. Самокритичность должна быть ведущим психологическим критерием при оценке результатов опытов и их обобщений. Это — в адрес авторов. Теперь в адрес критиков. Критика со стороны необходима и полезна, но критика, дающая что-то конструктивное, а не критика ради критики. Не буду разбирать формы критики, но остановлюсь на важном исходном обстоятельстве — вопросе о количестве опытов, потребных для решения поставленной конкретной задачи. Коротко говоря, может ли малое количество опытов или даже один опыт иметь положительное значение, стимулирующее дальнейшую работу. Основное зависит от того, что надо показать: доказать ли возможность существования какого-либо явления или факта или наоборот — убедиться, что ожидаемого явления или процесса вообще не существует. Выводом из опытов с такой установкой может быть заключение положительное или отрицательное.

Остановлюсь на конкретных примерах действенного значения одного положительного опыта.

Работая над эпидемиологией и патогенезом сыпного тифа в начале XX в., директор Пастеровского института в Тунисе Шарль Николь безуспешно пытался заразить кровью сыпнотифозного больного различных лабораторных животных и низших обезьян. Ему пришла в голову здравая идея. Если сыпной тиф является специфической болезнью человека, то нельзя ли заразить ею человекообразную обезьяну. По его просьбе директор Пастеровского института в Париже Ру прислал ему шимпанзе, которому впрыснули кровь сыпнотифозного больного; шимпанзе заболел. Далее было выяснено, что при впрыскивании крови этого шимпанзе низшим обезьянам последние заболевали сыпным тифом; прямое же заражение их от больного не удавалось. Все это обеспечило постановку опытов с кормлением вшей на больной обезьяне и с последующим кормлением на здоровой обезьяне; она заболела и этим было точно установлено значение вшей как переносчиков сыпного тифа со всеми вытекающими из сего практическими последствиями.

Можно ли упрекать Николя за то, что он поставил опыт только на одном экземпляре шимпанзе? Ответ, полагаю, напрашивается сам собой!

Другой пример из практики наших работ. Вернемся к 1937 г., когда на Дальний Восток выехала первая экспедиция для работы по энцефалиту, сущность которого надо было раскрыть. По провизорным соображениям можно было подозревать причастность к распространению этой болезни каких-то кровососущих переносчиков, обитающих в тайге. Переносчиками могли быть кровососущие клещи и двукрылые насекомые. В связи с этим в состав экспедиции был включен энтомологический отряд кафедры общей биологии и паразитологии Военно-Медицинской академии; я не мог ехать в 1937 г. на Дальний Восток; начальником отряда был А. В. Гуцевич, сотрудниками — А. Н. Скрынник, Грачев и вирусолог Н. В. Рыжов.

С первых же дней работы производился сбор голодных иксодовых клещей в разных стациях в тайге. Уже известно было, что реактивным лабораторным животным служит белая мышь. Клещей кормили на белой мыши; это были Ixodes persulcatus, Haemaphysalis concinna и Dermacentor silvarum — по нескольку экземпляров каждого вида. Для начала кормили их на одной мыши. Мышь заболела и погибла при всех симптомах, которые наблюдаются после впрыскивания в головной мозг крови больного энцефалитом. Но такие случаи больше не повторялись в течение всего лета; безрезультатны были сходные работы вирусологов с клещами, которых они скупали через поставщиков. Что же было можно извлечь из этого единственного опыта?

Несомненны были следующие выводы: 1) в тайге бывают особи трех поименованных иксодовых клещей, которые содержат в себе вирус, вызывающий у белой мыши такие же симптомы зоболевания и смерть, как и при впрыскивании ей заразного материала от больного энцефалитом; 2) клещи, обладающие указанным возбудителем болезни, передают его восприимчивому животному (в данном случае белой мыши) при сосании ее крови, подобно тому, как делают это многие другие хорошо известные переносчики.

Законно высказать аналогичные мнения и в отношении заболевания энцефалитом людей в тайге, где на них неминуемо нападают голодные иксодовые клещи. Указанный единичный опыт был безусловно плодотворен тем, что выдвинул задачу последующих детальных исследований клещей как переносчиков вируса клещевого энцефалита.

Приведу другой пример единичного опыта. Когда был открыт холерный вибрион, то со стороны ведущего в то время гигиениста Петенкоффера последовали категорические отрицания его значения как возбудителя холеры. Для доказательства правоты своих возражений Петенкоффер выпил порцию культуры холерного вибриона и... не заболел. Казалось бы налицо торжество его мнения! Позднее опыт был повторен во Франции. И. И. Мечников и некоторые врачи сделали то же самое: Мечников не заболел, другие заболели, один умер.

Следовательно, один единственный опыт может дать противоположные результаты — положительный или отрицательный. В обоих случаях необходима дальнейшая работа; для того чтобы доказать, что такое-то явление никогда не происходит, потребуется множество опытов и то может остаться неуверенность в реальности абсолютного отрицания.

Я мог бы привести убедительные примеры значения опытов и справедливой оценки их результатов из практики наших работ в энцефалитных экспедициях в отношении открытия значения иксодовых клещей как специфических переносчиков вируса клещевого энцефалита, установления возможного влияния их как живой вакцины и др. Кроме того, мы имели скромные, но вполне оправдавшиеся основания для предвидения существования на юге СССР клещевой сыпнотифозной лихорадки; для объяснения весенних заболеваний клещевым энцефалитом в результате

перезимовывания вируса клещевого энцефалита в голодных самках, появившихся в предшествовавшем зимованию году, и др.

Но для этого нет места в данной статье, поэтому отмечу общую установку идеологической направленности в развитии и нашей специальности и других наук в Советском государстве.

В дореволюционное время бытовало убеждение в том, что наука аполитична, что ученый должен заниматься чистой наукой и что политика не его дело, а дело специалистов по политике.

Приверженцы таких убеждений были и в первые годы после Великой Октябрьской социалистической революции. Но весь ход развития советского строительства нашей Родины оказал перевоспитывающее влияние на ученых, формировавшихся еще в дореволюционное время. Лояльность к советской власти была коротким переходным этапом к работе на основе понимания того, что наука не может быть аполитичной, оторванной от бурной жизни нового государства, строящегося во вражеском окружении и при непосредственных натисках чужеземных сил, стремившихся уничтожить новое социалистическое государство — нашу Советскую Родину.

Отсюда — укрепление чувства советского патриотизма, стремление отдавать свое разумение, свои силы для развития науки на пользу нашей Родины, что ни в какой степени не умаляет и не ограничивает общее значение достижений нашей науки в общемировом ее масштабе.

Партийность и народность близки друг другу. Это положение еще крепче связывает теоретическую направленность науки с практикой приложения ее к жизни государства и народа как хозяина этого государства.

Пойдемте дальше и выше по этому пути развития нашей научной деятельности, бодря себя сознанием того, что мы идем вперед, следуя заветам великого Ленина.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ ЛИТОРАЛЬНОЙ ФАУНЫ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЕГО БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

В. Н. ГРЕЗЕ

Севастопольская биологическая станция Академии наук СССР[1]

Для многих обширных водохранилищ, существующих и создаваемых на реках Советского Союза, характерно большое понижение уровня воды в зимнее время. Объем водохранилищ к концу подледного периода иногда сокращается до 15—20% их объема при нормальном горизонте, а большие площади прибрежных зон оказываются осушенными или покрытыми осевшим на дно льдом и промерзшими. О распространенности этого явления можно судить по тому, что только в шести крупных водохранилищах — Новосибирском, Камском и ряде волжских площадь осушаемых и промерзающих зон превышает 300 тыс. *га*. В Братском и Красноярском водохранилищах она составит около 80—90 тыс. *га*.

Естественно, что при таких масштабах представляет интерес оценка этого явления как с общебиологических позиций, так и с практической рыбохозяйственной точки зрения. В этом последнем отношении важно знать, в какой степени зимнее осушение и промерзание влияет на численность, видовой состав, а следовательно, и на продуктивность донной фауны прибрежной зоны, где обычно сосредоточены наибольшие ресурсы корма для рыб.

Что касается общебиологического интереса изучения холодостойкости водных организмов, то он определяется, во-первых, малой изученностью явления и, во-вторых, спецификой водной среды, где температурный диапазон значительно уже, чем в воздухе, и где, кроме того, затруднена отдача влаги тканями организма, являющаяся одним из важных условий успеха зимовки наземных организмов при низких температурах.

В противоположность очень обширной литературе, посвященной вопросам зимовки и анабиоза наземных животных и растений (Туманов, 1940; Luyet, Gehenio, 1940; Шмидт, 1955; Ушатинская, 1957), число исследований явлений анабиоза и холодостойкости при зимовке водных организмов очень ограничено. Если не считать нескольких старинных исследователей — Дэнхофа (Dönhoff, 1872), Роделя (H. Roedel, 1886), Плато (F. Plateau, 1872), производивших опыты по замораживанию некоторых, в том числе и водных, беспозвоночных, а также Рама и Беккереля, использовавших коловраток и других мелких гидробионтов в известных экспериментах по изучению анабиоза в условиях глубокого охлаждения и вакуума, то первыми исследователями, обратившими внимание на вопросы зимовки и холодостойкости водной фауны, были С. А. Зернов (1928), П. П. Шармина (1929) и Н. В. Болдырева (1930). Эти авторы наблюдали зимовку разнообразных представителей водной фауны во льду прудов, при температур-

[1] Работа была выполнена в Государственном научно-исследовательском институте озерного и речного хозяйства.

ных пределах от —0,2 до —0,9°, ниже которых не охлаждался лед, находившийся на поверхности воды.

Однако в осушаемой литорали водохранилищ, где вода уже не отепляет грунт и покрывающий его лед, условия зимовки бентоса могут быть значительно суровее. Способность выдерживать температуры более низкие, чем указанные С. А. Зерновым, была обнаружена у ряда бентосных организмов морской литорали (Ушаков, 1925; Полянский, 1953, 1955; Kanwisher, 1955), а также пресноводных животных в Арктике (Грезе, 1947; Scholander, Flagg, Hock, Irving, 1953). Лабораторные эксперименты З. Я. Граевского (1940, 1948) по выяснению температуры замерзания ряда пресноводных моллюсков и членистоногих также показали их способность переносить охлаждение ниже температур, отмеченных исследованиями С. А. Зернова, П. П. Шарминой и Н. В. Болдыревой. Однако, в какой мере эти наблюдения в Арктике или в условиях кратких экспериментов можно было относить к фауне промерзающих зон водохранилищ средней полосы СССР, трудно было судить без специальных исследований. Поэтому вопрос привлек внимание гидробиологов, изучавших некоторые из таких водоемов. Но в итоге работ названных выше авторов в оценке относительного богатства фауны литорали, степени ее холодостойкости и величины отхода в процессе зимовки не создалось определенного единодушного мнения.

По оценке Е. В. Мейснер (1947, 1952), наибольшая гибель, доходящая до 100%, наблюдается среди организмов, зимующих на песчаных и илистых грунтах в осушаемой зоне. В других случаях она меньше, но количественные показатели автором не приводятся. В. Я. Панкратова (1940), изучавшая вопрос о распределении фауны Верхневолжского водохранилища в связи с колебаниями уровня, сообщает, что в пробах мерзлого грунта литорали, осушавшейся и промерзавшей до середины декабря, при оттаивании оживало от 50 до 100% Glyptotendipes, до 30% Tendipes semireductus и 100% нематод. Valvata и личинки Molanna, погибавшие в опытах при оттаивании, в водоеме, по ее наблюдениям, сохранялись.

По нашим наблюдениям (Грезе, 1947), на Таймырском озере, уровень которого, как и в водохранилищах, в конце зимы падает на 5—6 *м* ниже осенне-летнего горизонта, значительная часть бентоса литорали выдерживала 8—9-месячное промерзание.

И. Ф. Овчинников (1949), сопоставляя биомассу бентоса осушаемой зоны Рыбинского водохранилища и прилежащей к ней области неосушаемого мелководья, пришел к выводу, что осушение и промерзание снижают биомассу в среднем на 48% и литораль поэтому вдвое беднее непромерзающей сублиторали. Однако такой расчет, хотя и представляет интерес, имеет лишь весьма условное значение, поскольку нельзя предполагать, что в случае отсутствия осушения бентос прибрежной полосы равнялся бы по составу и биомассе донной фауне прилежащей более глубокой зоны. Ф. Д. Мордухай-Болтовской (1955), Ф. Д. Мордухай-Болтовской, Э. Д. Мордухай-Болтовская и Г. Я. Яновская (1958), напротив, считают осушаемую и промерзающую зону Рыбинского водохранилища в среднем гораздо более богатой, чем зона постоянного затопления. Однако и эти авторы подтверждают значительные размеры гибели фауны литорали при сработке уровня водохранилища.

В связи с указанными противоречиями и малой изученностью вопроса, в настоящей работе были поставлены задачи, во-первых, непосредственно определить убыль численности и биомассы бентоса в литорали водохранилища, в условиях разной продолжительности промерзания и, во-вторых, выяснить относительную холодостойкость различных элементов донной фауны.

Для изучения было избрано Камское водохранилище, где уровень воды зимой падает на 7—8 *м* и где, наряду с этим, по климатическим условиям литораль подвергается достаточно длительному и сильному промерзанию.

В полевых исследованиях принимали участие М. Б. Стругач и Е. Н. Грузов. Определение организмов, за исключением олигохет, было выполнено И. И. Грезе; олигохеты определены О. В. Чекановской. В грунтах содержание гумуса определено М. М. Алферовской, а численность бактерий — А. П. Романовой. Большое содействие организации исследований было оказано управляющим Пермским рыбопромышленным трестом Е. П. Рюминым, а также директором Чермозской гидрологической обсерватории И. М. Жуйковым. Всем этим лицам автор искренне признателен за помощь в работе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования на водоеме велись с 25 марта по 10 апреля 1958 г. в районе г. Чермоза, с 11 по 21 апреля 1958 г. в Сылвинском заливе Камского водохранилища у с. Троицы. Здесь же они продолжались затем с 13 по 28 ноября 1958 г. и с 2 по 10 апреля 1959 г. С ноября по апрель в литорали велись наблюдения за температурой грунта.

При весенних работах пробы бентоса брались на склонах литорали профилями, начиная от верхних горизонтов, обсыхавших и промерзавших вскоре после ледостава,

и кончая более глубокими зонами, где лед ложился на дно лишь незадолго до вскрытия водоема. Профили нивелировались, и по высоте положения станции, а также данным о ходе уровня и нарастании толщины льда устанавливалась длительность периода промерзания грунта на каждой из станций.

Пробы грунта выдалбливали из-подо льда площадками в 1/25 $м^2$ (20×20 *см*), на глубину 3—5 *см* и оттаивали постепенно, в прохладном месте, со льдом. Затем грунт промывали через шелковое сито № 25, и пробу бентоса разбирали обычным порядком, причем просчитывали отдельно живые и мертвые организмы. В процессе разборки, при постепенном нагревании воды до комнатной температуры оживающие личинки хирономид, олигохеты и прочие организмы обычно вскоре начинали двигаться, и не представляло труда отличить их от мертвых экземпляров. Несколько труднее это было с моллюсками, которые подавали внешние признаки жизни иногда только через несколько часов.

Для измерения температуры льда и грунта применялись полупроводниковые электротермометры двух типов. Для разовых измерений при сборе проб грунта служил термометр с двумя датчиками, вмонтированными в иглы шприца. Для систематических наблюдений за температурным режимом грунта в течение зимы употреблялся прибор с 10 датчиками, которые были установлены после ледостава — 25 ноября у с. Троицы, на разных глубинах. Концы их шнуров с вилками, включавшимися в прибор при измерениях температуры, были вморожены в лед. Отсчет показаний производился через 5 дней, до 10 апреля 1959 г.

Содержание органического вещества в образцах грунта было определено по методу Тюрина. Бактерии в грунте учитывались методом прямого счета по Разумову.

При осенних работах, имевших целью зарегистрировать численность и состав бентоса перед замерзанием, применялся дночерпатель Петерсена 1/40 $м^2$. Пробы брались на станциях, где впоследствии велись зимние наблюдения за температурой грунта, а весной учитывался перезимовавший бентос.

Всего за время работ было собрано 99 проб бентоса, в том числе 79 из промерзшего грунта после зимовки. Проанализировано содержание гумуса в 37 и бактерий — в 10 образцах грунта.

УСЛОВИЯ ЗИМОВКИ БЕНТОСА В ЛИТОРАЛИ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Теплоизолирующие свойства снега хорошо известны (Шульгин, 1957), однако сведений по интересующему нас вопросу о роли ледяного покрова при промерзании дна водоемов и создающихся там температурных условиях в литературе найти не удалось. Поэтому вопрос требовал специального изучения.

Весной 1958 г., после значительного похолодания, длившегося 2-ю и 3-ю декады марта (табл. 1), температуры толщи льда и подледных

Таблица 1

Средние декадные и месячные температуры воздуха зимой 1957/58 г. (г. Чермоз) и 1958/59 г. (с. Троица)

Месяцы	1957/58 г.				1958/59 г.			
	Декады							
	I	II	III	Средн.	I	II	III	Средн.
	Температура в °С							
Ноябрь	2,9	—13,2	—15,8	— 8,7	—	—	—	—
Декабрь	— 9,6	— 9,5	— 4,4	— 7,8	—11,2	— 7,6	—30,7	—16,9
Январь	—12,1	—10,1	—10,5	—10,9	— 9,9	—13,1	— 6,1	— 9,6
Февраль	—12,7	—14,5	— 3,8	—10,8	—17,3	—17,7	—14,0	—16,4
Март	— 9,8	—14,2	—11,8	—11,6	—11,6	—11,7	— 5,3	— 9,2

слоев грунта должны были быть близкими к минимальным значениям, обычно приходящимся на конец зимы. В этот период измерения температуры при выдалбливании проб лишь на отдельных станциях показали промерзание грунта ниже —1° (табл. 2).

Эти данные о сравнительно небольшом промерзании подтвердились зимой 1958/59 г. наблюдениями за температурой грунта при помощи установленных там датчиков электротермометров (табл. 3). Они показали, что даже на более мелководных станциях (№ 1, 5), где лед стал

Таблица 2

Температура льда и промерзшего грунта литорали водохранилища (район г. Чермоз, 1958 г.)

Показатели	Дата: 28.III	28.III	31.III	1.IV	2.IV	4.IV	6.IV	6.IV
	Номер станции: 3	5	14	16	19	24	33	36
Толщина снега в *см*	46	45	20	23	28	33	28	27
Толщина льда в *см*	82	85	66	85	90	53	100	65
Температура воздуха в °C	—9,8	—5,2	3,5	—8,5	—3,0	1,2	1,6	1,3
Температура льда в °C:								
на 20 *см*	—2,6	—2,3	—3,0	—4,1	—2,1	—1,0	—0,6	—0,4
на 40 *см*	—2,5	—2,0	—2,1	—3,2	—1,8	—0,9	—0,8	—0,4
на 60 *см*	—2,0	—1,8	—1,5	—2,8	—1,4	—	—0,8	—1,0
на 80 *см*	—1,1	—1,2	—	—1,8	—0,9	—	—0,6	—
Температура грунта в °C:								
у поверхности	—0,3	—0,3	—	—	—0,3	—0,3	—0,2	—1,0
на 1 *см*	—	—0,2	—1,4	—0,2	—0,2	—	—	—
на 5 *см*	—	—1,3	—1,3	—	—	—0,2	—	—0,9

оседать на дно уже в конце декабря при толщине 30—35 *см* и где, следовательно, промерзание было наиболее длительным и сильным, температура верхних слоев грунта не опускалась в течение зимы ниже —1°. При этом минимумы ее отмечались почти на всех станциях в марте. Сравнивая эти показатели с температурами грунта в марте 1958 г., в районе г. Чермоз (табл. 2), находим, что условия зимовки бентоса в 1959 г. в Сылвинском заливе были менее суровы. Причины этого, вероятно, заключались в особенностях зимы — январь и март 1959 г. были теплее, чем в 1958 г.

Таблица 3

Средние декадные температуры (в °C) и сумма холода в грунте промерзающей литорали (с. Троица, 1958/59 г.)

Месяцы, декады		Номера станций: 1	5	2	6	7	8	3	9	4
Декабрь	I	0,3	0,2	0,3	0,4	0,6	1,1	0,5	0,6	0,6
	II	0,8	—	0,4	1,0	0,8	1,2	1.0	0,9	1,0
	III	0,2	—	0,3	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	0,3
Январь	I	0,3	—	0,2	0,4	0,5	0,8	0,2	0,3	0,3
	II	—0,2	—	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2
	III	0,4	—	0,0	0,5	0,2	0,6	0,3	0,7	0,9
Февраль	I	—0,2		0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
	II	—0,1	0,9	—0,5	0,0	—0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	III	—0,5	—0,8	—0,5	—0,2	—0,1	0,1	—0,1	0,0	0,1
Март	I	—0,4	—0,1	—0,4	—0,3	—0,2	0,0	—0,3	—0,1	—0,1
	II	—0,8	—1,0	—0,6	—0,4	—0,1	0,0	—0,4	—0,1	—0,1
	III	—0,4	—0,8	—0,6	—0,4	—0,2	—0,2	—0,4	—0,2	—0,1
Апрель	I	—0,2	—0,4	—0,4	—0,5	—0,4	—0,3	—0,4	—0,3	—0,2
Рассчитанная дата начала замерзания грунта		29.XII	29.XII	4.I	27.I	10.II	10.II	25.II	1.III	7.III
Сумма холода в градусо-днях		37	>39	30	18	11	4	16	7	5

Все датчики термометра, за исключением № 8, регистрировали температуру грунта на глубине 1—2 *см*. Датчик № 8, находившийся рядом с датчиком № 7, был углублен в грунт на 4—5 *см*, что позволило отме-

чить разницу температурных условий этих двух слоев грунта. Как показывает табл. 3, на глубине 4—5 *см* промерзание наступило на месяц позже и сумма отрицательных температур за зимний сезон составила здесь всего 4 градусо-дня по сравнению с 11 градусо-днями в поверхностном слое грунта. Такая градация температур в сравнительно тонком слое грунта, казалось бы, должна была вызвать концентрацию бентосных организмов в период зимовки на некоторой глубине. Однако, как показало послойное исследование грунта, подавляющее большинство донной фауны оставалось в поверхностном 2—3-сантиметровом слое. Отсутствие миграции в глубь грунта связано с тем, что личинки хирономид и других насекомых, моллюски, гидракарины и прочие организмы бентоса при температурах, близких к нулю, впадая в оцепенение, уже не могут закапываться в грунт и уходить в зоны с более безопасными температурными условиями зимовки.

Таким образом, основная масса бентоса литорали в Камском водохранилище, как, очевидно, и в других подобных водоемах, зимует в поверхностных промерзающих слоях грунта, где температура в обычные зимы понижается до —1—1,5°.

По характеру грунта Сылвинский отрог водохранилища и его центральный плес значительно различались. На широких разливах центрального плеса повсюду преобладали торфянистые и затопленные болотно-луговые почвы, очень богатые органическим веществом. Среднее содержание гумуса здесь составляло 14,5% сухого веса грунта. В Сылвинском же отроге в районе работ были распространены относительно бедные органикой грунты речной долины, лугов и пахотных земель. Среднее содержание гумуса здесь было всего 2,3%.

При этом следует отметить, что в распределении гумуса в обоих районах имела место зональность, при которой наименьшее содержание его наблюдалось в прибрежных зонах, с глубиной же количество гумуса возрастало. Если распределить станции по трем подзонам литорали, начиная с верхней, то изменение в содержании гумуса будет следующее (среднее в %):

Подзоны	*Район Сылвы*	*Район Чермоза*
1	1,6	8,8
2	2,3	19,2
3	2,8	—
Среднее	2,3	14,6

По содержанию бактериальной флоры в грунтах мы располагали лишь небольшим материалом из Сылвинского залива весной 1959 г. Средняя численность бактерий на 10 станциях в пробах из поверхностного слоя промерзшего грунта составляла 269 млн на 1 *г* влажного грунта. При этом, в соответствии с зональностью в распределении гумуса, такая же закономерность наблюдалась, несмотря на ограниченность материала, и в распределении бактерий. Среднее их содержание в верхней подзоне литорали было 212, в средней 233 и в нижней 336 млн/*г*.

ОБЩИЙ СОСТАВ БЕНТОСА КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Донная фауна Камского водохранилища уже не раз привлекала внимание гидробиологов [см. работы Н. В. Вершинина (1956, 1956а), М. Л. Грандилевский-Дексбах (1959), В. В. Громова (1959)]. В результате их исследований ее общий характер достаточно выяснен. Из 133 видов бентосных организмов, найденных в водохранилище, 53 относится к личинкам хирономид, 26 — к олигохетам, 19 — к моллюскам.

Остальное приходится главным образом на долю личинок различных насекомых — поденок, стрекоз, ручейников и др. (Грандилевская-Дексбах, 1959).

Соответственно видовому разнообразию этих групп, и в общей биомассе бентоса наибольшее значение имеют личинки хирономид, затем — олигохеты, моллюски и пр. При этом олигохеты доминируют в районах затопленного русла Камы, на хорошо развитых иловых отложениях, но на обширных площадях залитых прибрежных угодий почти единственной группой, достигающей массового развития, являются хирономиды. В особенности это относится к крупнейшим заливам водохранилища — Обвинскому, Сылвинскому и прибрежным мелководьям средней части водоема. Здесь во многих случаях биомасса бентоса на 90—100% состоит из личинок хирономид.

Для специально интересующих нас промерзающих зон водохранилища это было отмечено Н. В. Вершининым (1956а) и с полной очевидностью следует из данных табл. 4, представляющих результаты наших исследований.

Таблица 4

Состав бентоса литорали Камского водохранилища (в %)

Группы организмов	Район Чермоза		Сылвинский залив	
	число	биомасса	число	биомасса
Моллюски	0,9	0,5	0,7	11,0
Олигохеты	0,2	0,1	0,6	0,9
Пиявки	0,9	3,8	—	—
Изоподы	12,0	14,3	—	—
Гидракарины	0,2	0,1	0,6	0,7
Личинки хирономид	85,4	77,9	97,7	86,6
» гелеид	0,2	0,1	0,2	0,3
» ручейников	0,2	3,2	0,1	0,1
» мух	—	—	0,1	0,4
Всего в %	100,0	100,0	100,0	100,0
В абсолютных цифрах на 1 $м^2$	1377	6695	3480	2928

Различия в гидрологических условиях и характере грунтов Сылвинского залива и района Чермоза, отмечавшиеся выше, обусловливают и некоторые специфичные особенности донной фауны этих районов. У Чермоза, на залитых лесных и болотных почвах с обилием древесных и других растительных остатков встречалось довольно много Asellus aquaticus и пиявок Helobdella stagnalis, Herpobdella octoculata. В Сылвинском же заливе, где преобладали илистые пески и илы с небольшим количеством растительного детрита, эти организмы не встречались. Однако в обоих случаях значение личинок хирономид в бентосе было основным. Среди этой группы у Чермоза были особенно распространены Glyptotendipes gripekoveni, в Сылвинском заливе — Polypedilum convictum, Tanytarsus mancus, Procladius.

Примерно такой же состав бентоса литорали с преобладанием хирономид отмечался и в других водохранилищах — Рыбинском (Овчинников, 1950), Угличском (Фенюк, 1959), Куйбышевском (Мордухай-Болтовской, 1959), Верхневолжском (Панкратова, 1940). Таким образом, фауна Камского водохранилища оказывается довольно типичной для многих аналогичных водоемов, а следовательно, и изучение ее способности переживать зимнее промерзание может иметь более широкий интерес.

ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДОННОЙ ФАУНЫ

Во многих исследованиях холодостойкости организмов критерием ее избирается критическая точка промерзания. Однако, как показали исследования Сэлта (R. W. Salt, 1950), Конинка (H. A. Coninck, 1951), Р. С. Ушатинской (1957), ценность определения этого показателя путем кратковременных охлаждений лишь относительна, так как в природе гибель организма может вызываться не только критической температурой, но и длительным воздействием несколько более высоких температур. Поэтому при оценке холодостойкости того или иного организма практически более существенно выявить его способность длительно переносить воздействие тех или иных отрицательных температур.

Исследования, проводившиеся на Камском водохранилище, дают возможность в ряде случаев произвести такую относительную оценку выносливости отдельных видов бентоса по отношению к проморaживанию. В табл. 5 представлены результаты определений процента оживающих организмов, производившихся в Сылвинском заливе в апреле 1958 и 1959 гг. и в районе г. Чермоз в апреле 1958 г. При этом, в соответствии с данными нивелировки и толщиной льда, все станции были распределены на три группы, относящиеся к верхней, средней и нижней подзонам литорали. На станциях верхней подзоны бентос подвергался наиболее длительному и сильному промораживанию, начиная с половины декабря — начала января. В средней подзоне он промораживался с февраля и в нижней — только с марта.

Таблица 5

Средняя численность (экз./м²) и процент выживания организмов бентоса в разных условиях промерзания

Организмы	Район: Сылвинский залив						Район Чермоза			
Подзоны литорали	верхняя		средняя		нижняя		верхняя		средняя	
Начало промерзания	декабрь-январь		февраль		март		январь		февраль	
Сумма холода (градусо-дни)	39—18		18—10		10—5		—		—	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
Polypedilum scalaenum	136	92	23	100	2	100	5	100	—	—
Glyptoteudipes gripekoveni	22	88	39	100	3	100	859	88	1010	69
Cryptochironomus defectus	153	65	75	65	54	89	40	100	20	94
Tanytarsus mancus	2192	36	795	79	71	69	—	—	—	
Psectrocladius psilopterus	125	27	54	54	5	100	—	—	—	—
Tendipes semireductus	14	20	14	66	95	62	2	100	79	76
Polypedilum convictum	400	0	350	37	202	60	40	50	25	52
Procladius	140	20	1207	12	1017	43	48	77	71	33
Valvata piscinalis	22	100	34	67	20	83	—	—	—	—
Pisidium sp. (juv.)	—	—	—	—	—	—	23	100	6	60
Herpobdella octoculata	—	—	—	—	—	—	2	100	7	83
Helobdella stagnalis	—	—	—	—	—	—	2	0	5	100
Asellus aquaticus	—	—	—	—	—	—	43	100	241	65

В районе Чермоза, где литораль очень широка, станций, относящихся к нижней, прирусловой подзоне, было очень немного. К тому же, и нивелировку их сделать не везде удалось в связи с их разбросанностью на большом пространстве. Поэтому они присоединены к группе станций средней подзоны литорали, промерзающей с февраля.

В соответствии с данными таблиц 2 и 3, температурные условия в грунте верхней подзоны характеризовались промерзанием до —1,5° и «суммой холода» порядка 20—40 градусо-дней, в средней подзоне — минимальными температурами около —0,5—1° и «суммой холода» порядка 10—20 градусо-дней, в нижней подзоне — минимумом не ниже —0.5° и «суммой холода» до 10 градусо-дней.

При этих условиях личинки ряда наиболее массовых видов хирономид обнаружили очень различную степень выносливости по отношению к низким температурам. Расположив их в таблице в порядке убывающей холодостойкости, мы видим, что лучше других переносят промерзание Polypedilum scalaenum. В наиболее суровых условиях верхней части литорали лишь 8% личинок не оживало при оттаивании, в остальных же участках личинок вовсе не было обнаружено.

Интересно отметить, что другой вид этого же рода — P. convictum занял предпоследнее место списка, так как полностью погибал в верхней литорали Сылвинского залива. Почти в такой же мере, как и P. scalaenum, холодоустойчив Glyptotendipes gripekoveni, особенно многочисленный в средней части водохранилища. Вероятно, в связи именно с этим качеством G. gripekoveni доминирует в литорали многих других водохранилищ — Рыбинском (Мейснер, 1947, 1952; Овчинников, 1949), Верхневолжском (Панкратова, 1940). Высокий процент выживания личинок этого вида наблюдала и Бородич (N. D. Borodičova, 1958) в грунте спущенных на зиму прудов, промерзавшем до —3—4°. До 70% оживания было отмечено Мейеном (V. A. Meyenn, 1933) и у личинок Glyptotendipes polytomus, зимовавших в иле спущенных Люберецких очистных прудов под Москвой.

Среди других групп донной фауны интересно отметить моллюсков — Valvata piscinalis и Pisidium sp., в большей части благополучно переносивших длительное промерзание до —1,5°. Кроме них, следует упомянуть и единичные экземпляры молоди Anodonta, размерами 1,5—2 *см*, также оживавшие после зимовки в полузамерзшем грунте с температурой до —0,5°.

Пиявки, встречавшиеся в небольшом количестве только в средней части водохранилища, на торфянистых грунтах, в общем также обнаружили хорошую выживаемость. Водяные ослики благополучно зимовали в торфяной литорали при температурах до —0,5°.

ВЛИЯНИЕ ПРОМЕРЗАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БЕНТОСА ЛИТОРАЛИ

Оценка значения собственно промерзания при выживании прибрежной фауны затрудняется тем обстоятельством, что в период зимовки организмы подвергаются, кроме температурного, воздействию также и ряда других неблагоприятных факторов среды. В наиболее изолированном виде роль отрицательной температуры выявляется при учете процента оживших животных из числа обнаруженных весной в промерзшем состоянии, так как организмы, находящиеся в анабиотическом состоянии в мерзлом грунте, почти не подвержены воздействию большинства других факторов среды. Исходя из этих соображений, мы в предыдущем разделе дали характеристику относительной холодостойкости различных видов бентоса по количеству оживавших особей.

Такой же критерий может быть использован и для оценки общего ущерба, наносимого промерзанием численности и биомассе бентоса литорали в целом. Как показывает табл. 6, среди обнаруженных весной в мерзлом грунте животных в Сылвинском отроге водохранилища не оживало при оттаивании от 37 до 68% их общего количества, в зависимости от длительности промерзания. В верхней подзоне, про-

мерзавшей с декабря-января, отход организмов составил в среднем за апрель 1958 и 1959 гг. 64%, в средней подзоне — 53% и в нижней — 45%. Это составляло соответственно 55, 50 и 37% биомассы.

В районе Чермоза гибель бентоса наблюдалась в меньшем количестве — до 34%, что, может быть, связано с преобладанием в его составе холодоустойчивого Glyptotendipes gripekoveni (более 80% общей численности и 75% биомассы бентоса). Не исключено, что известную положительную роль в благополучной зимовке бентоса в районе Чермоза играл и состав грунтов, более влагоемких, торфянистых, с боль-

Таблица 6

Численность и биомасса бентоса литорали весной и процент его отхода в результате промерзания

Группы организмов	Район и годы													
	Сылвинский залив, 1958 и 1959 гг.								Центральное плесо, 1958 г.					
	Подзоны литорали													
	верхняя		средняя		нижняя		средн. по литорали		верхняя		средняя		средн. по литорали	
	абс.	%	абс	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Численность в экз./$м^2$:														
хирономиды	3298	65	2543	53	1283	46	2375	57	1011	13	1187	34	1099	24
моллюски	24	0	32	31	20	15	25	17	23	0	6	40	15	6
пиявки	—	—	—	—	—	—	—	—	4	50	7	17	6	25
изоподы	—	—	—	—	—	—	—	—	43	0	220	33	131	28
прочие группы	3	20	—	—	14	30	5	27	5	40	4	30	4	35
Всего:	3325	64	2575	53	1317	45	2405	57	1086	13	1424	34	1246	24
Биомасса в $мг/м^2$:														
хирономиды	1171	81	1831	65	2158	38	1720	57	3499	23	5004	24	4252	24
моллюски	562	0	787	38	382	34	577	31	77	0	6	25	41	3
пиявки	—	—	—	—	—	—	—	—	400	43	531	19	465	25
изоподы	—	—	—	—	—	—	—	—	393	0	1215	33	804	22
прочие группы	5	15	—	—	14	41	6	37	625	1	21	50	323	2
Всего:	1738	55	2618	50	2554	37	2303	50	4994	20	6777	25	5885	23

шим содержанием гумуса. По наблюдениям И. Ф. Овчинникова (1949), именно в таких грунтах зимовка бентоса проходила более успешно. Хотя физиологическое значение подобных условий промерзания не ясно и вряд ли повышенная влагоемкость грунта может сама по себе, как это предполагал И. Ф. Овчинников, играть здесь решающую роль, тем не менее вероятно, что характер грунта оказывает заметное влияние на зимующие организмы.

Определяя потери донной фауны в результате воздействия отрицательных температур в период промерзания в пределах от 35 до 50—55% численности или 25—50% биомассы, мы принимаем за исходную величину общее количество найденных в промерзшем состоянии организмов. Однако при оценке общего итога всего процесса зимовки бентоса в промерзающих мелководьях интересно сопоставление оживающего весной бентоса также с его количеством в конце осени, в период ледостава, но до начала промерзания грунтов.

Такое сопоставление сделано для Сылвинского залива в табл. 7 на основании учета бентоса в конце ноября 1958 г. и затем, на тех же станциях, в апреле 1959 г. Таблица показывает, что общее число жи-

вых и мертвых животных, находимых в промерзшем состоянии весной, составляет всего около 40% их количества, наблюдавшегося перед ледоставом. Мало вероятно, чтобы после замерзания грунта разложение гибнущих организмов могло бы происходить с такой интенсивностью, что до 60% их исчезало бы, не оставив следа. Поэтому нужно считать, что уменьшение количества бентоса на 50—60% происходит за период от ледостава до начала замерзания грунта дна.

Таблица 7

Снижение численности (в экз./м²) и биомассы (в мг/м²) бентоса за период зимовки 1958/59 г. в литорали Сылвинского залива Камского водохранилища

Показатели	Подзоны литорали						Среднее	
	верхняя		средняя		нижняя			
	численность	вес	численность	вес	численность	вес	численность	вес
Исходное количество в октябре 1959 г.	7350	4280	4870	4100	2240	1420	4820	3270
Количество к началу промерзания грунта	2840	1670	1750	1340	910	1560	1830	1560
Количество оживших весной	1150	610	1050	850	580	1240	930	900
Отход в % от ноябрьских величин на 1-м этапе зимовки	61	61	64	67	61	0	62	52
Отход в % от ноябрьских величин на 2-м этапе зимовки	23	25	14	12	13	23	19	20
Отход в итоге всей зимовки в % от ноябрьских	84	86	78	79	74	13	81	72

Объясняя это явление, естественно было бы предположить миграцию части организмов в более глубокие зоны по мере промерзания литорали. Однако широкое распространение такого явления мало вероятно по следующим соображениям. Во-первых, наблюдения за организмами, добываемыми осенью со дна, при температурах воды около 0—1°, показали, что большинство животных находится при этом в пассивном состоянии и не способно к значительным миграциям. Во-вторых, процентные соотношения численности животных в верхней, средней и нижней подзонах изменились от ледостава до момента промерзания грунта очень мало. В-третьих, уклон дна литорали водохранилища очень невелик и исключает возможность сноса организмов вглубь теми слабыми течениями, существование которых возможно в водохранилище.

Поэтому отмечаемое снижение количества бентоса в литорали следует приписать в основном гибели организмов, происходящей на первом этапе зимовки, до промерзания, в результате ухудшения, наряду с температурными, также и других условий среды. В результате этого отхода в начале зимовки, а затем гибели части бентоса после промерзания общие потери донной фауны составили в литорали Сылвинского отрога водохранилища зимой 1958/59 г. более 80%. При этом более 60% организмов погибло на первом этапе зимовки и только 20% — на втором.

Рассматривая эти общие результаты зимовки по отдельным подзонам литорали, можно отметить, что относительное уменьшение численности бентоса мало различается в них в начале зимовки — от ледостава до промерзания грунта. То же наблюдается и в отношении биомассы, за исключением более глубокой подзоны, где первый этап зимовки наиболее длителен. Очевидно, здесь, несмотря на такое же, как и в других зонах, сокращение численности, биомасса в этот период все же успевает возрасти вследствие роста организмов, продолжающегося здесь более длительное время и при лучших температурных условиях.

В потерях же непосредственно от промерзания на втором этапе зимовки первое место, естественно, занимает верхняя подзона, где холодовое воздействие сильнее.

Учитывая соотношение длительности первого и второго этапов зимовки в разных подзонах литорали и проценты отхода зимующих организмов на этих этапах, можно судить об интенсивности гибели бентоса. Соответствующие сопоставления, сделанные в табл. 8, показывают, что на первом этапе зимовки наиболее интенсивное отмирание происходит в верхней подзоне — 61% в месяц. В нижней же подзоне, при такой же общей величине отхода, средняя интенсивность отмирания в этот период равна всего 15% в месяц. На втором этапе, после промерзания грунта, в верхней подзоне гибнет еще 60% из числа организмов, уцелевших в первый этап зимовки. Но так как второй этап здесь более продолжителен, то средний месячный отход составляет всего 15%.

Таким образом, хотя относительная убыль бентоса в итоге первого этапа зимовки во всех частях литорали примерно одинакова, интенсивность отмирания в верхней подзоне вчетверо больше. На втором же этапе, хотя общие потери бентоса в верхней подзоне почти вдвое больше, чем в нижней, интенсивность процесса отмирания оказывается минимальной.

Таблица 8

Длительность этапов зимовки и интенсивность отхода зимующего бентоса по отдельным зонам литорали в Сылвинском заливе (1958/59 г.)

Показатели	Подзоны литорали		
	верхняя	средняя	нижняя
Длительность 1-го этапа (месяцы)	1	2,5	4
Длительность 2-го этапа (месяцы)	4	2,5	1
% отхода на 1-м этапе	61	64	61
% отхода на 2-м этапе	60	40	37
Средняя интенсивность отхода (% в месяц) на 1-м этапе	61	25	15
То же на 2-м этапе	15	16	37

В настоящее время очень мало изучены условия зимовки донной фауны в литорали естественных водоемов с постоянным зимним уровнем, и, наряду с данными о значительном увеличении биомассы зимой, существуют и противоположные наблюдения, показывающие, что зимние потери бентоса возможны и при стабильном уровне. Поэтому трудно оценить значение снижения уровня в водохранилище как специфического фактора, влияющего на процесс гибели бентоса на первом этапе зимовки, до того, как на организмы начинают действовать отрицательные температуры. Что же касается непосредственной роли промерзания, определяющего убыль бентоса на втором этапе зимовки, то она сводится к элиминации от 35—40 до 65—70% численности и от 20 до 60% биомассы бентоса, вмерзающего в грунт.

ВЫВОДЫ

1. Зимовка донной фауны в промерзающих зонах Камского водохранилища протекает в основном при температурах не ниже —1—1,5°, т. е. в пределах, допускающих сохранение жидкостей тела в незамерзшем состоянии.

2. Наиболее широко распространен в водохранилище один из самых холодостойких видов фауны водоема — Glyptotendipes gripekoveni. Кроме него, из личинок хирономид значительную холодостойкость обнаружили Polypedilum scalaenum, Cryptochironomus defectus. Наименее стойкими оказались Procladius и Polypedilum convictum.

3. В процессе зимовки бентоса литорали можно различать первый этап — от ледостава до начала промерзания грунта и второй — с момента промерзания до весеннего оттаивания. Потери бентоса на вто-

ром этапе, связанные с непосредственным воздействием отрицательных температур, в зависимости от характера грунта и видового состава зимующего биоценоза, составляют от 35—40 до 65—70% численности организмов, переживших первый этап зимовки. Отход бентоса на первом этапе зимовки составляет более 60% по количеству и 50% биомассы.

ЛИТЕРАТУРА

Болдырева Н. В., 1930. Перезимовка водных организмов во льду, Русск. гидробиол. ж., т. IX.

Вершинин Н. В., 1956. Донная фауна Пермского водохранилища и ее изменения в первые два года его существования, Отчетн. научн. сессия Пермск. гос. ун-та, Тезисы докл., Пермь.— 1956а. К вопросу развития донной фауны в осушаемой зоне Пермского водохранилища, Там же.

Граевский Э. Я., 1940. К вопросу о холодостойкости пресноводных животных, Зоол. ж., т. XIX, вып. 3.— 1948. Холодостойкость пресноводных беспозвоночных, Зоол. ж., т. XXVII, вып. 1.

Грандилевская-Дексбах М. Л., 1959. Основные черты донной фауны и кормовой базы рыб Камского водохранилища в первые годы его существования, Совещ. по вопр. эксплуатации Камского водохранилища, Пермь.

Грезе В. Н., 1947. Анабиоз зообентоса Таймырского озера, Зоол. ж., т. XXVI, вып. 1.

Громов В. В., 1959. Бентос Сылвинского залива Пермского водохранилища на р. Каме летом 1955 г., Тр. VI совещ. по пробл. биол. внутр. вод, М.— Л.

Зернов С. Н., 1928. О зимовке водяных организмов во льду и мерзлой земле, по материалам Н. В. Болдыревой, П. П. Шарминой и Ю. Д. Шмелевой, Русск. гидробиол. ж., т. VII.

Мейснер Е. В., 1947. Особенности развития зообентоса в водохранилище с колеблющимся уровнем, Дис., Б-ка им. В. И. Ленина, М.— 1952. Кормовая база рыб в водохранилищах, Пищепромиздат.

Мордухай-Болтовской Ф. Д., 1955. К вопросу формирования бентоса в крупных водохранилищах, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 5.— 1959. Первые этапы формирования бентоса Куйбышевского водохранилища, Тр. Ин-та биол. водохранилищ, вып. 1(4).

Мордухай-Болтовской Ф. Д., Мордухай-Болтовская Э. Д., Яновская Г. Я., 1958. Фауна прибрежной зоны Рыбинского водохранилища, Тр. Биол. ст «Борок», т. 3.

Овчинников И. Ф., 1949. Эколого-биологический очерк периодически осушаемой зоны Рыбинского водохранилища, Дис.— 1950. Краткий очерк Рыбинского водохранилища, Тр. Биол. ст. «Борок», вып. 1.

Панкратова В. Я., 1940. Распределение донной фауны в Верхневолжском водохранилище в связи с искусственным колебанием уровня, Зоол. ж., т. XIX, вып. 5.

Шульгин А. М., 1957. Температурный режим почвы, Гидрометеоиздат, М.— Л.

Полянский Ю. И., 1953. Дальнейшие наблюдения над холодоустойчивостью некоторых массовых литоральных видов беспозвоночных, Тр. Зоол. ин-та, т. XIII.— 1955. Стойкость к отрицательным температурам некоторых литоральных и сублиторальных моллюсков Баренцева моря на эмбриональных и постэмбриональных стадиях развития, Тр. Мурманск. биол. ст., т. 2.

Туманов И. И., 1940. Физиологические основы зимостойкости культурных растений, Сельхозгиз, М.— Л.

Ушаков П. В., 1925. Сезонные изменения на литорали Кольского залива, Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., 54, I.

Ушатинская Р. С., 1957. Основы холодостойкости насекомых, Изд-во АН СССР, М.

Фенюк В. Ф., 1959. Донная фауна Иваньковского и Угличского водохранилищ, Тр. Ин-та биол. водохранилищ, вып. I (4).

Шармина П. П., 1929. Зимовка водных организмов в грунте промерзающих бассейнов под снегом, без льда и воды, Русск. гидробиол. ж., т. VIII, вып. 8—9.

Шмидт П. Ю., 1955. Анабиоз. 4-е изд., Изд-во АН СССР, М.— Л.

Borodičova N. D., 1958. Prezimovani vodnich organismu v bahne vypuštěných rybniku. Živočišna výroba, roc. 4 (XXXI).

Coninck L. A., 1951. On the Resistance of the Free-living Nematod Anguillula silusiae to Low Temperatures, Biodynamica, vol. 7, No. 135, Normandy.

Dönhoff, 1872. Ueber das Verhalten kaltblütiger Tiere gegen Frost-temperatur, Arch. Anat. und Physiol.

Kanwisher J. W., 1955. Freezing in Intertidal Animals, Biol. Bull., vol. 109, No. 1, Lancaster.

Luget B. J., Gehenio P. M., 1940. Life and Death at Low Temperatures, Normandy.

Meyenn V. A., 1933. Zur Frage der Überwinterung von Chironomidenlarven im Boden abgelassener Fischteiche, Arch. Hydrobiol., Bd. XXV, H. 4, Stuttgart.

Plateau F., 1872. Recherches physico-chimiques sur les articules aquatiques, Bull. Acad. Roy. Belgique., II Ser., 34.

Roedel H., 1886. Ueber das vitale Temperatur-Minimum wirbelloser Tiere, Z. Naturwiss., Halle, Bd. LIX.
Salt R.W., 1950. Time as a Factor in the Freezing of Undercooled Insects, Canad. J. Res., vol. 28, No. 5, Ottava.
Scholander P.F., Flagg W., Hock R.J., Irving L., 1953. Studies on the Physiology of Frozen Plants and Animals in the Arctic, J. Cellular. and Compar. Physiol., vol. 42, Suppl. 1, Philadelphia.

COLD RESISTANCE OF LITTORAL FAUNA OF THE KAMA WATER RESERVOIR AND ITS BIOLOGICAL PRODUCTIVITY

V. N. GROESE

Sebastopol Biological Station of the USSR Academy of Sciences

Summary

Winter drop of water level in the reservoir reaches 7—8 *m*, while the area of bank zones covered with ice and frozen through in the spring makes about 90 thousands of *ha*.

Electrothermometric observations showed that, despite the severe winter in this region, the temperature of the ground of littoral frozen through under the ice does not drop below —1°, 1.5° which ensures preservation of body fluids of hydrobionths hibernating in unfrozen state. The highest cold resistance was shown by Chironomid larvae, Glyptotendipes gripekoveni, Polypedilum scalaenum, of which up to 90—100% revived in the spring. The least resistant were Procladius and Polypedilum convictum.

As a result of the works carried out it was found that up to 60% of the initial benthos population perishes at the first stage of hibernation, over the period of the formation of ice cover and the freezing of the bottom ground. At the second stage of hibernation when the organisms dwell in the frozen ground up to 35—70% of the animals remaining in them perish. Total lossess during the winter may attain 80—85% of the autumnal benthos population in the littoral.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

О КРИТЕРИЯХ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ КАТЕГОРИЙ [1]

Б. А. ВАЙНШТЕЙН

Институт биологии водохранилищ Академии наук СССР (Борок, Некоузский район, Ярославской области)

За последние годы в «Зоологическом журнале» были опубликованы две статьи, в которых поднимался вопрос о критериях таксономических категорий. Автор первой из них — О. Л. Крыжановский (1954), обсуждая объективные критерии рода, находит их в общности происхождения, морфологии и биологии всех входящих в род видов. Во второй статье (Рубцов, 1959) доказывается правомерность привлечения признаков субимагинальных фаз развития для обоснования видовых различий и последовательно проводится мысль, что репродуктивная изоляция служит лучшим признаком при решении вопроса о самостоятельности того или ного вида.

Названные работы побудили автора кратко изложить собственные взгляды на критерии таксономических категорий. Для сокращения объема статьи в ней отсутствует литературный обзор и по мере возможности обходятся все смежные вопросы теоретической систематики.

Естественная система живых организмов — иерархическая система. Это означает, что каждая высшая таксономическая единица состоит из группы низших таксономических единиц, объединяемых общностью определенных признаков. Существование такой системы базируется на дифференциации признаков.

Признаками мы называем любые свойства, любые особенности организма, используемые в систематике. Разумеется, у каждого организма можно найти неограниченное количество свойств, но не все они удобны и доступны для систематического исследования. Наиболее удобны и поэтому чаще используются признаки морфологические. Не обсуждая здесь правомерности такого предпочтения, мы хотим лишь подчеркнуть, что считаем признаками не только морфологические особенности организма, но и любые иные, однако полагаем, что и морфологических признаков вполне достаточно для построения естественной системы; тем не менее признаки биохимические, физиологические, экологические, этологические, географические и пр. всегда связаны с признаками морфологическими, как функция связана с формой.

Дифференциация признаков заключается в их бесконечной дробимости, детализации. Каждый признак (особенность, свойство) служит частным проявлением более общего свойства организма, или его части, органа, структуры и определяет другие, многочисленные, но менее сложные свойства и признаки. А эти последние в свою очередь определяют третьи еще более простые свойства. И так до бесконечности. Такого рода взаимозависимость признаков позволила А. А. Любищеву

---

[1] Статья печатается в порядке обсуждения.

(1923) говорить об их иерархии. Действительно, система признаков организма обладает большой долей иерархичности. Так, например, признаки конечности членистоногого определяются признаками составляющих ее члеников (их числом, формой и расположением); признаки члеников — признаками образующих их склеритов и внутренних структур; склериты в свою очередь обладают признаками формы, цвета, опушенности; опушенность характеризуется числом, размером, формой и цветом волосков и т. д.

Однако между системой признаков и системой организмов имеются существенные различия. В системе любой группы организмов вполне мыслимо выпадение некоторых из соподчиненных групп или обнаружение новых. Такие изменения не отражаются на системе группы в целом. Открытие окапи, поголовное исчезновение лошади Пржевальского или кулана не изменяют общей системы непарнокопытных животных. Наоборот, совершенно немыслимо выпадение одного из признаков организма. Может, конечно, отсутствовать тот или иной орган, но отсутствие органа — тоже признак. Однако существующий орган не может утратить ни одного из своих признаков. Каждая из щетинок хетома может обладать только ей свойственными признаками: формой, положением, цветом, размером и т. д., но щетинка без формы или без положения, цвета, размера и т. д. невозможна.

Вторым отличием системы признаков от системы организмов служит бесконечная дробимость, детализация признаков, отсутствие признаков конечных, элементарных, в то время как элементарным объектом системы организмов является вид.

Наконец, последнее различие между системой признаков и системой организмов заключается в следующем. Общепринято считать, и это достаточно верно, что система организмов с начала до конца иерархична. Некоторый элемент комбинативности замечается лишь в низших таксономических категориях. Между тем в предположительной системе признаков (на практике она еще не создана) комбинативность должна играть значительную роль. Система признаков, строго говоря, должна быть иерархическо-комбинативной.

Поэтому правильнее было бы говорить не об иерархии признаков, которая не всегда строго выдержана, а об их дифференциации и интеграции.

Один и тот же признак может различно дифференцироваться в двух соседних таксономических группах и наоборот: в одной и той же группе различные признаки варьируют различно. Однако, если нет единой иерархии всех признаков, то в каждой из систематических групп наблюдается своя, более или менее строго выдержанная иерархическо-комбинативная дифференциация признаков. Такая дифференциация обусловливает иерархию естественной системы, отражающей существующие в природе сходственные отношения между организмами. Рассмотрим, к примеру, дифференциацию признаков строения эмподия у некоторых паутинных клещей (Tetranychidae): 1) эмподий имеется или отсутствует; 2) с иглами или без них; 3) иглы на вершине или у основания эмподия; 4) число вершинных игл четное или нечетное; 5) относительные размеры дистальных и проксимальных пар игл и т. д.

Спускаясь по этой лестнице, мы проходим от подсемейства к виду. Признаки высшей категории характеризуют таксономические группы высшего ранга, признаки низшей категории — низшего.

Сравнивая между собой две группы одинакового таксономического ранга (например, два семейства), легко заметить, что характер изменчивости признаков в этих группах нередко различен, причем различаться могут и размах изменчивости и число ступеней в градации признаков — «ширина» и «глубина» изменчивости. В первом случае изме-

няется число таксономических групп одинакового ранга (например родов), во втором возникает разное количество соподчиненных ступеней (подсемейства, трибы, подтрибы, подроды и т. д.). Рассмотрим для примера два семейства из надсемейства Tetranychoidea. Семейство клещей-плоскотелок (Tenuipalpidae) состоит из 14 родов, содержащих около 150 видов. Роды эти не распадаются на подроды и не объединяются в трибы и подсемейства, что объясняется незначительной степенью градации признаков входящих в них видов. Семейство паутинных клещей (Tetranychidae) разделяется на три подсемейства, два из которых в свою очередь разделяются на трибы; из 24 родов семейства семь распадаются на подроды; общее же число видов семейства — около 250. Таким образом, в семействе Tenuipalpidae нет иных таксономических категорий, кроме родов (и видов, разумеется), а в семействе Tetranychidae имеются, кроме того, подсемейства, трибы и подроды. Такая разница может частично объясняться разной изученностью этих семейств, но в основном она обусловлена различным характером изменчивости признаков в этих семействах: у паутинных клещей перитремы могут быть с раструбом, без раструба, простые или разветвленные, у плоскотелок всегда простые, без раструба; эмподий у первых может быть с хетоидами или без них, с иглами или без них, либо отсутствовать вовсе, у плоскотелок эмподий всегда имеется и всегда с хетоидами, без игл; сенсиллы на лапках паутинных клещей могут быть щетинковидными или дуговидными, спаренными с тактильными хетами или не спаренными, у плоскотелок они никогда не образуют хетопар, всегда утолщенные и притупленные, типа «эпатид», и т. д. Таким образом, характер изменчивости признаков определяет, с одной стороны, число ступеней в иерархии системы и, следовательно, различное число таксономических категорий внутри отдельных групп, с другой стороны,— число групп одинаковой категории.

Однако следует оговорить, что, употребляя выражения «признаки определяют систему», «система обусловлена признаками» и т. п., мы вовсе не имеем в виду, что система создается признаками. Система организмов существует в природе независимо от представлений систематиков, но эти представления строятся на изучении признаков, которые, как было сказано выше, служат лишь частными проявлениями качественных особенностей организмов.

Из сказанного должно быть ясно, что ни один отдельно взятый признак (или система признаков) не может служить универсальным критерием для решения вопроса о ранге таксономической группы, ибо каждый из них служит лишь ступенью в общем бесконечном дифференциальном ряду признаков.

Предложенные О. Л. Крыжановским родовые критерии — общность биологии и др.— мало удачны: виды, входящие в один род, не обладают тождественной биологией, в какой-то степени она всегда различна; с другой стороны, не только роды, но и высшие таксономические группы обладают определенной общностью биологии. Достаточно указать на такие банальные примеры, как связь всех рыб с водой или большинства птиц с полетом. Каждый биолог в любой систематической группе может легко составить иерархическую систему, основанную только на биологических признаках, и может убедиться в неприемлемости биологических признаков как критериев любой таксономической категории, в том числе и рода.

То же самое можно сказать и о морфологических и о филогенетических критериях. Положение О. Л. Крыжановского, что род характеризуется общностью происхождения, биологии и морфологии входящих в него видов, конечно, правильно, но критерием рода служить не может, ибо в равной степени оно применимо ко всем таксономическим категориям.

Несколько лучше обстоит дело с репродуктивной изоляцией. Этот признак многократно выдвигался как видовой критерий. Однако и он не всегда пригоден для такой цели. Разумеется, размах его изменчивости меньше, чем других признаков, но сама изменчивость несомненно имеется. Хорошо известны многочисленные видовые и даже межродовые гибриды, известна стерильность при некоторых внутривидовых скрещиваниях (см. например, Астауров, 1955—1956), известно, что плодовитость при скрещиваниях различных внутривидовых форм и видов может изменяться в широких пределах. Иными словами, признак плодовитости при скрещивании сомнительных форм варьирует довольно широко и потому не может служить универсальным видовым критерием. При этом мы даже не говорим о формах факультативно или облигатно партеногенетических.

Однако объективный критерий вида имеется и заключается он в наличии непрерывной изменчивости внутри вида и отсутствии таковой (наличие хиатуса) между отдельными видами. В отличие от высших таксономических категорий, вид представляет собой наименьшую группу, отделяемую хиатусом, и в отличие от низших таксономических категорий — наибольшую с непрерывной изменчивостью. Или, как говорит Е. С. Смирнов (1959), «...вид есть континуум особей». Если к этому добавить «наибольший континуум» или «полный континуум» и разделить таким образом понятия вида и подвида, то с приведенным определением вполне можно согласиться. Не вдаваясь в вопросы внутривидовой изменчивости, укажем лишь, что система низших таксономических категорий, предложенная А. П. Семеновым-Тян-Шанским (1910) и усовершенствованная Б. С. Кузиным (1951), кажется нам вполне объективной, а предложенные авторами критерии низших таксономических категорий — приемлемыми.

Объективных критериев высших таксономических категорий нет. Исследовав сходственные отношения группы видов, мы можем, к примеру, установить, что они образуют такую систему: группа *A* состоит из нескольких, одинаково различающихся между собой групп *B* (B_1, B_2, B_3...), каждая из которых содержит ряд видов. Примем, что обнаруженные нами сходственные отношения объективны, т. е. вполне соответствуют сходственным отношениям между данными видами в природе. Однако правильное установление систематических взаимоотношений между группами не дает достаточных оснований для определения их таксономических рангов. Действительно, как рассматривать группы *A* и *B*? Как род и подроды? Или как семейство и роды? Или как-нибудь иначе? Нередко исследователь, произведший ревизию группы и убедившийся в ее большей сложности, чем это казалось ранее, не задумываясь, возвышает всю исследованную группу в высший таксономический ранг. Ярким примером такой работы служит статья З. Фейдера (1959), который надсемейство клещей-краснотелок превратил в фалангу, одновременно возведя семейства этой группы в ранг надсемейств, а подсемейства в семейства. Разумеется, такого рода «ревизии» мало дают науке. Не уточняя истинных взаимоотношений между группами организмов, они лишь запутывают дело, постоянно изменяя ранги групп и не согласовывая этих изменений с соседними группами. Действительно, если одна группа, в данном случае надсемейство Trombidoidea, вдруг превращается в фалангу, то как теперь рассматривать все остальные надсемейства подотряда? Тоже как фаланги? Или же различия между подгруппами краснотелок больше, чем в соседних надсемействах? Но если последнее верно, то именно это и надо было доказать, возвышая группу в новый ранг. Между тем автор и не упомянул о соседних надсемействах, а все свое исследование ограничил краснотелками. Таких примеров много.

Нам кажется, что в «Правилах зоологической номенклатуры» сле-

дует настоятельно рекомендовать, чтобы изменение ранга любой таксономической категории производилось только при ревизии группы высшего таксономического ранга. Возвести род в трибу можно, только ревизуя подсемейство или семейство, а возвести подсемейство в семейство можно при условии ревизии группы не ниже надсемейства. Изменение ранга ревизуемой группы следует запретить.

Резюмируя сказанное и возвращаясь к вопросу, поставленному в заглавии статьи, следует сказать, что установление таксономического ранга группы должно опираться на три критерия: 1) объективный критерий вида; 2) существующий ранг ревизуемой группы, который нельзя менять ни в коем случае, 3) рациональное использование таксономических категорий, промежуточных между видом и высшей категорией исследуемой группы. В последнее, конечно, вносится некоторый субъективный элемент, который, однако, в значительной степени нейтрализуется сравнением с ближайшими группами и, главное,— предложенным ограничением в выборе ранга всей группы в целом.

ЛИТЕРАТУРА

Астауров Б. Л., 1955—1956. Полиплоидия и партеногенез у тутового шелкопряда, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, 60, № 2; 61, № 2.

Крыжановский О. Л., 1954. О практическом понятии «род» в энтомологической систематике, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 5.

Кузин Б. С., 1951. Жуки-нарывники Казахстана, Дис., Зоол. ин-т АН СССР.

Любищев А. А., 1923. О форме естественной системы организмов, Изв. Биол. н.-и ин-та при Пермск. гос. ун-те, т. II, вып. 3.

Рубцов И. А., 1959. О критериях вида у некоторых насекомых, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 5.

Семенов-Тян-Шанский А. П., 1910. Таксономические границы вида и его подразделений. Опыт точной категоризации низших систематических единиц, Зап. Импер. Акад. наук по физ.-мат. отд., т. XXV, № 1.

Смирнов Е. С., 1959. Гомология и таксономия, Тр. Ин-та морфол. животных АН СССР, вып. 27.

Фейдер З., 1959. Предложения по новой классификации клещей-тромбидиид, Зоол. ж, т. XXXVIII, вып. 4.

ON THE CRITERIA OF TAXONOMIC CATEGORIES

B. A. WAINSTEIN

Reservoir Biology Institute of Academy of Sciences of the USSR
(Borok, Nekouz, Jaroslavl)

Summary

The creation of natural hierarchical system of organisms is based on hierarchic-combinative differentiation of characters, more precisely, of the systems of characters. None of the characters taken alone can serve as a criterion for the determination of the rank of a taxonomic category. Objective criteria exist for the species only, due to the presence of continuous variability within the species and in its absence between the species.

Establishment of the rank of any higher taxonomic category should be confined to the range of the group revised. The rank of the group as a whole must not be changed. The recommendation prohibiting the change of the rank of the group revised should be included in the International Code of Zoological Nomenclature.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 12

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИСТОГО БЕРИЛЛИЯ НА ВОДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Г. Д. ЛЕБЕДЕВА

Институт биофизики Академии медицинских наук СССР (Москва)

В настоящее время имеется уже довольно много работ (Магницкий и др., 1936; Мельников, 1959; Stokinger, Spraque and Hall, 1950) о токсичном влиянии бериллия на теплокровных животных. Сведений о действии бериллия на водные организмы в доступной нам литературе мы не обнаружили.

В основу данной работы нами положен принцип, разработанный Н. С. Строгановым (1941). Автор считает, что при установлении допустимых концентраций ядовитых веществ в водоеме следует исходить из требования сохранения вида. Это требование может быть обеспечено, если, несмотря на попадание ядовитых веществ в водоем, выживаемость, размножение и в значительной степени рост особей данного вида остаются неизменными.

При изучении действия бериллия на водные организмы мы стремились решить следующие вопросы: 1) установить безвредную концентрацию; 2) изучить влияние бериллия на некоторые физиологические функции и на цикл развития водных организмов.

Бериллий использовался нами в виде его соли ($BeCl_2$) в концентрации от 0,025 до 8,0 *мг* бериллия на литр. Для опытов употреблялась дехлорированная вода московского водопровода. Предполагая, что организмы разных систематических и экологических типов обладают различной чувствительностью к одинаковым концентрациям бериллия, мы провели наблюдения на следующих водных организмах: верховка (Leucaspius delineatus Heckel), личинка хирономус — мотыль (Chironomus f. l. plumosus), дафния (Daphnia magna), ряска (Lemna minor).

Опыты с верховкой ставились в стеклянных аквариумах емкостью 8 *л*. Смену воды с соответствующим добавлением в нее $BeCl_2$ проводили через сутки. Величина pH колебалась от 7,4 до 6,3. В каждый аквариум помещали по шесть верховок средним весом по 1,2 *г* каждая, в возрасте 1—2 лет. В опыте были одновременно самцы и самки. Температура воды колебалась в пределах 14—19°. Рыб кормили мотылем. Через 10 дней рыбу взвешивали

Опыты по дыханию верховки ставились в 0,5-литровых склянках с притертыми пробками. В каждую склянку с определенной концентрацией бериллия помещали по две рыбки на 2 часа. Определение кислорода проводилось по методике Винклера. Показателями реакции верховки на различные концентрации бериллия служили выживаемость, рост, дыхательный ритм и потребление кислорода.

Опыты с дафниями проводились в 0,5-литровых химических стаканах. Первоначально в стаканы помещали по 40 самок дафний. Появившуюся молодь отсаживали от родительских особей в отдельные стаканы с растворами бериллия той же концентрации, по 50 штук в каждый. Затем от первого поколения отсаживали второе и т. д. Просчет дафний, молоди и линек, а также смена воды производились через сутки. Кормом служили дрожжи. Было проведено две серии опытов.

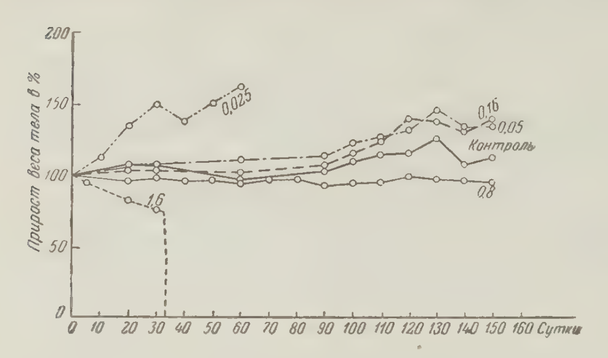
Наблюдения за личинками хирономид и за ряской проводили в кристаллизаторах емкостью 1 *л*, при температуре 16—21°.

При концентрациях от 0,025 до 0,8 *мг/л* верховки выжили до конца срока наблюдения. Опыт длился 150 дней. При концентрации 1,6 *мг/л* рыбки погибли на 30-й день опыта. Было отмечено, что в концентрации 0,8 и особенно в концентрации 1,6 *мг/л* верховки становятся очень пугливыми, иногда даже выпрыгивают из воды, неохотно берут корм. Кри-

териями интенсивности обмена мы считали изменение веса (опыт проводился в летний период), дыхательного ритма и потребления кислорода.

На рисунке показано изменение веса верховок в процентах при различных концентрациях бериллия. Первоначальный вес принят за 100.

Как видно из рисунка, прирост веса верховок наиболее интенсивно происходит при концентрациях бериллия, равных 0.025—0,16 *мг/л*, и значительно превосходит вес контрольных рыб. Концентрации 0,8 и 1,6 *мг/л* действуют угнетающе. Несмотря на длительную выживаемость рыб (в течение 150 дней опыта) в концентрации 0,8 *мг/л* бериллия, вес рыб был несколько понижен по сравнению с контрольным. Из табл. 1 и 2 следует что как дыхательный ритм, так и потребление кислорода в концентрациях 0,8—1,6 *мг/л* понижены по сравнению с контролем. Понижение газообмена является выражением снижения общего уровня обмена веществ и говорит о неблагоприятном воздействии этих концентраций на организм верховок.



Темп роста верховки при различных концентрациях бериллия в *мг/л*

Следовательно, выживаемость организма, хотя и является существенным критерием токсичности вещества, тем не менее это весьма грубый показатель. Поэтому «...при установлении допустимых концентраций токсических веществ необходимо учитывать такие факторы, как изменение обмена веществ, темп роста, размножение и другие показатели основных функций организма» (Строганов и Пажитков, 1941).

Таблица 1

Потребление кислорода (в миллиграммах на 1 г веса рыбы за 1 час) верховками-годовиками при температуре 18—20°

Время в сутках	Концентрация Be в *мг/л*					
	Контроль	0,025	0,05	0,16	0,8	1,6
1	0,544	0,559	0,741	0,770	0,573	0,497
2	0,524	0,558	0,645	0,550	0,404	0,360
4	0,669	0,622	—	0,542	0,453	0,434
6	0,521	0,504	0,536	0,545	0,427	0,331
8	0,546	0,656	0,614	0,574	0,438	0,392
14	0,527	0,615	0,504	0,479	0,351	0,320

Таблица 2

Дыхательный ритм верховки при различных концентрациях бериллия

Время в сутках	Концентрация Be в *мг/л*					
	Контроль	0,025	0,05	0,16	0,8	1,6
	Колич. дыханий в 1 мин.					
1	200	210	240	238	200	170
2	200	220	232	203	201	160
4	230	240	200	190	140	143
8	188	196	196	178	158	142
14	190	189	185	162	140	132

При проведении наблюдения по действию бериллия на беспозвоночных, в частности на дафний, мы пользовались той же методикой, что и при работе с рыбами. Основным критерием действия хлористого бериллия на дафний мы выбрали выживаемость, размножение и количество линек Концентрации бериллия были взяты такие же, как и в опытах с верховкой.

Дафнии считаются весьма чувствительным биологическим индикатором на минеральные яды, но вместе с тем легко переносят органическое загрязнение воды. В наших опытах дафнии оказались гораздо чувствительнее рыб к действию бериллия.

Ниже приведены данные по выживаемости дафний в течение двух поколений:

Концентрация Be в *мг/л*	Контроль	0,025	0,05	0,16	1,6	8,0
Общая продолжительность жизни исходных дафний в днях	40	40	30	20	10	2
Общая продолжительность жизни дафний 1-го поколения в днях	39	37	30	15	7	1-го поколения нет
Общая продолжительность жизни дафний 2-го поколения в днях	40	35	15	14	2-го поколения нет	

Обращает на себя внимание снижение общей продолжительности жизни дафний в течение ряда поколений при одних и тех же концентрациях бериллия. Общее количество молоди также изменяется в зависимости от концентрации вещества. У исходных дафний при количестве бериллия 0,025—0,05 *мг/л* численность молоди превосходит численность молоди дафний в контроле. Ниже приводятся соответствующие данные:

Концентрация Be в *мг/л*	Контроль	0,025	0,05	0,16	1,6	8,0
Общ. колич. молоди у исходных дафний	638	960	720	92	84	0
Общ. колич. молоди у дафний 1-го поколения	673	726	622	107	9	0
Общ. колич. молоди у дафний 2-го поколения	681	499	192	70	0	0

Количество линек в концентрации 0,025—0,05 *мг/л* превосходит количество линек дафний в контроле. В более высоких концентрациях (0,16—1,6 *мг/л*) количество линек ниже числа линек контрольных дафний на 30—70%.

Ритм сердцебиений дафний в концентрации бериллия 1,6 *мг/л* понижен по сравнению с ритмом контрольных дафний в 1,5 раза.

Личинки хирономид (мотыль) оказались также чувствительны к действию бериллия. Перед началом опыта личинки были очищены от частичек ила, а затем по 30 штук помещены в растворы хлористого бериллия разных концентраций. В результате опыта было выяснено, что токсическое действие бериллия на личинок хирономид повышается при увеличении концентрации. По сравнению с дафниями личинки менее чувствительны.

Нами были проведены наблюдения и над растительными организмами. Для опыта была взята ряска. Первоначально в кристаллизаторы с концентрацией бериллия от 0,05 до 8,0 *мг/л* было посажено по 50 штук трехлепестковых растений. Через определенные промежутки времени производился подсчет их. Результаты приведены в табл. 3.

В концентрации бериллия 0,05 *мг/л* прирост ряски превышает прирост контрольных растений до 1,3 раза. Концентрации бериллия до 1,6 *мг/л* не влияют на развитие ряски; при 8,0 *мг/л* все растения гибнут через 1,5 мес.

Таблица 3

Изменение количества растений ряски при различных концентрациях бериллия

Дата	Время в сутках	Концентрация бериллия в *мг/л*				
		Контроль	0,05	0,16	1,6	8,0
	0	50	50	50	50	50
17.III 1958	7	144	129	92	104	88
24.III 1958	14	206	207	152	168	136
3.IV 1958	24	261	332	221	255	127
9.IV 1958	30	332	470	352	305	105
24.IV 1958	45	420	672	451	400	Погибли
12.V 1958	63	545	737	620	476	
		Вес растений ряски в *г* (сырой вес)				
24.V 1958	75	2,45	2,64	2,19	1,95	

В наших наблюдениях наиболее чувствительными к действию бериллия оказались дафнии. При одной и той же концентрации бериллия — 0,05 *мг/л* прирост веса у рыбы — верховки и у растения — ряски возрастает: на дафнию же эта небольшая для первых двух организмов концентрация бериллия в воде действует угнетающе, снижая выживаемость, число линек и количество молоди. Если в концентрации 0,025 *мг/л* у исходных дафний и в первом поколении продолжительность жизни равна контрольным, а количество молоди значительно превосходит число молоди в контроле, то во втором поколении срок жизни и количество молоди снижаются. Следовательно, вода будет безвредной в отношении действия бериллия, если концентрация его будет ниже 0,025 *мг/л*; желательно понизить содержание Be в воде до 0,01 *мг/л*. 0,01 *мг/л* — наивысшая допустимая концентрация хлористого бериллия в воде для Daphnia magna. Несмотря на то, что в наших опытах значительное количество бериллия не оказывает угнетающего воздействия на взрослых рыб (верховок), личинок хирономид (мотыль) и водные растения (ряска), необходимо при установлении допустимых концентраций ориентироваться на те полезные организмы, которые наиболее чувствительны к данному веществу. В нашем случае ими являются дафнии. Поэтому, исходя из проведенных наблюдений, мы считаем, что безвредным для водоема будет количество бериллия не выше 0,01 *мг/л*.

ЛИТЕРАТУРА

Магницкий А. Н., Замаховская Э. М., Лозовский Ю. М., Выропаев Д. Н., Шилова А. Л., Израэльская Н. М., 1936. Экспериментальные исследования по действию фторбериллиевых соединений на организм животных, Тр. Ин-та им. Обуха, вып. 34.

Мельников В. В., 1959. Материалы к токсикологии уксуснокислого бериллия, Фармакология и токсикология, № 3.

Строганов Н. С. и Пажитков А. Г., 1941. Действие сточных и промышленных вод на водные организмы, Уч. зап. Моск. ун-та, вып. 60.

Stokinger H. E., Spraque G. F. and Hall R. H., 1950. Acute Inhalation Toxicity of Beryllium. I, Four Definitive Studies of Beryllium Sulfate at Exposure Concentration of 100, 50, 10 and I mg. per cubic. Arch. Industr. Hyd. a. Occupat. Med., vol I. No. 4.

INFLUENCE OF BERILLIUM CHLORIDE ON AQUATIC ORGANISMS

G. D. LEBEDEVA

Institute of Biological Physics, USSR Academy of Medical Sciences
(Moscow)

Summary

Sensitivity to the toxic action of berillium water solution differs in a fish, Leucaspius delineatus, a Branchiopoda, Daphnia magna, and in aquatic plant, Lemna minor. Daphnia turned out to be most sensitive to the influence of berillium. Its concentration of 0.025 *mg* per *l* reduces longevity and the number of the young in the second generation of Daphnia.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

ОБ ЭКОЛОГИИ LIMNOCALANUS GRIMALDII (GUERNE) ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Э. П. БИТЮКОВ

Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства (Ленинград)

В решении основной проблемы рыбохозяйственной науки — пробле-
ıы повышения рыбопродуктивности водоемов особенно большое значе-
ıие приобретает определение годовой продукции планктонных и бен-
осных организмов, являющихся объектом питания рыб. Знание эколо-
ии кормовых организмов становится при этом весьма важным.

Основным кормовым ингредиентом планктоноядных рыб северо-
юсточной части Балтийского моря и его заливов, а также эстуарных
частков северных морей является Limnocalanus grimaldii (Guerne).
Например, в восточной части Финского залива этот рачок составляет
коло 80% годового рациона салаки.

Несмотря на существенную роль, которую играет этот рачок в пита-
ии рыб, сведения о его биологии и экологии неполны и подчас разно-
ечивы. Как правило, при планктонологических исследованиях L. grimal-
ii приводится в систематических списках и иногда указывается его
оличественное развитие в какой-либо момент или краткий период.

Первые сведения по биологии L. grimaldii приводит Ауривиллус (C. W. S. Auri-
illius, 1896), который считал, что размножение этого рачка начинается поздней осенью.
кман (E. Ekman, 1920) указывает, что этот вид начинает размножаться в октябре-
оябре.

Однако последующие исследователи биологии лимнокалянуса дают несколько иную
артину его жизненного цикла. Так, Гессле и Валлин (C. Hessle och S. Vallin, 1934)
читали, что размножение L. grimaldii идет в течение всего года и имеет два максиму-
а — весной и осенью. В. М. Боднек (1954) полагала, что размножение рачка происхо-
ит только весной.

Данные о цикле развития пресноводного вариетета L. grimaldii — L. grimaldii var.
acrurus, изученного Экманом (1907) в оз. Мелари, значительно отличаются от мате-
іалов двух последних авторов. По данным Экмана, половой цикл у L. grimaldii var.
acrurus начинается в октябре-ноябре и продолжается зимой. В. М. Рылов (1927),
следовавший планктон озер Карелии, также присоединяется к этой точке зрения, кон-
атируя факт отсутствия в июне — августе самок со зрелыми яйцами в оварии и сам-
в со сперматофорами.

Наши данные о жизненном цикле L. grimaldii и экологии последнего базируются
. круглогодичных наблюдениях за его популяцией в районе г. Приморска (Ленин-
адская обл.) в 1957—1958 гг. и на материалах трех планктонных съемок восточной
сти Финского залива, произведенных в 1956—1957 гг. Сбор планктона производился
тью Джеди, а также планктоночерпателем В. Г. Богорова и количественным тралом
я лова придонного планктона конструкции В. Н. Грезе. Собрано и обработано по
щепринятой методике 1120 проб.

Начало круглогодичных наблюдений относится к маю (рис. 1, 2),
гда в планктоне встречаются как половозрелые особи L. grimaldii,
к и его ранние возрастные стадии — науплиусы и копеподиты.

Следует отметить четкое морфологическое отличие науплиусов
grimaldii от науплиусов других копепод, обитающих в Финском за-

ливе (рис. 3). Для науплиусов L. grimaldii характерно асимметричное расположение фуркальных щетинок — правая, оперенная шипиками, щетинка обычно в 2—3 раза длиннее левой, причем эта морфологическая черта прослеживается у всех науплиальных фаз.

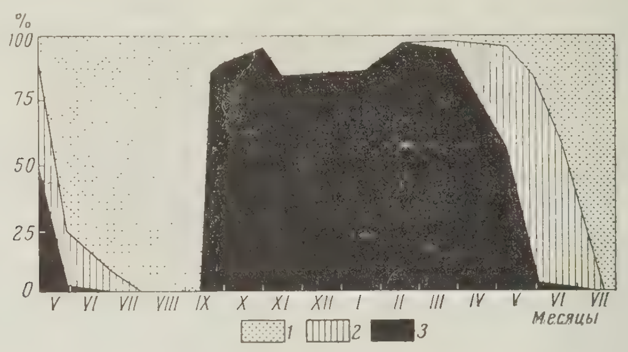


Рис. 1. Динамика популяции L. grimaldii в течение года
1 — половозрелые, *2* — копеподиты, *3* — науплиусы

Удельное значение всех науплиальных фаз в этот период, в основном представленных метанауплиусами пятой фазы, и копеподитов одинаково — 44 и 46%, однако в дальнейшем это соотношение быстро меняется. С прогревом воды темп метаморфоза рачков увеличивается, и вскоре науплиусы полностью исчезают из планктона. Соответственно копеподиты превращаются во взрослых, и в конце июня вся популяция L. grimaldii бывает представлена только половозрелыми особями. Их интенсивное размножение начинается в осенний период, в результате чего в планктоне появляется масса науплиусов, составляющих 84% численности популяции. Науплиусы численно превалируют над взрослыми особями в течение всей осени и зимы. Переход из одной науплиальной фазы в другую очень растянут — копеподиты единично появляются только в марте. С расплавлением льда и прогревом воды число копеподитов увеличивается, в то время как удельное значение науплиусов уменьшается, и вскоре вся популяция снова оказывается представленной только взрослыми особями.

Рис. 2. Изменение численности L. grimaldii в течение года
1 — половозрелые, *2* — копеподиты V фазы, *3* — копеподиты III—IV фазы, *4* — копеподиты I—II фазы, *5* — метанауплиусы I—II фазы, *6* — метанауплиусы III—IV фазы, *7* — метанауплиусы V фазы

Отмеченное на рисунке увеличение относительного количества половозрелых особей в зимний период связано с приносом их течением из других частей залива. С этим же связано и дальнейшее увеличение значения науплиусов в феврале-марте, отнюдь не свидетельствующее о новом периоде размножения, поскольку они в основном представлены метанауплиусами второй фазы и старше.

Таким образом, на основании круглогодичных сборов можно заключить, что L. grimaldii в Финском заливе является моноцикличным видом, интенсивное размножение которого происходит в сентябре — ноябре.

Смещение начала размножения лимнокалянуса Финского залива на более раннюю осень по сравнению со временем размножения рачка из северо-восточной Балтики (по данным Экмана и Ауривиллиуса) следует отнести за счет суровых термических условий Финского залива. Начало охлаждения вод залива начинается в сентябре и идет более интенсивно, чем на остальной акватории моря в то же самое время.

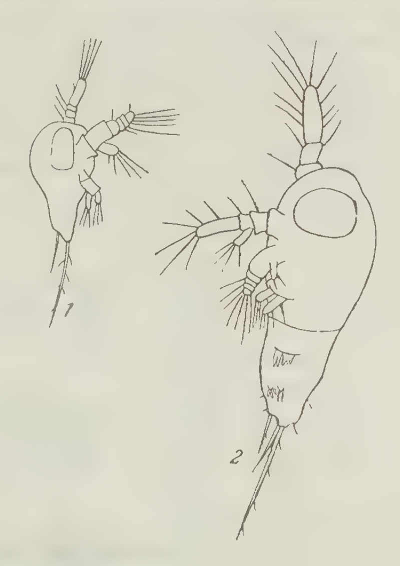


Рис. 3. Науплиальные стадии L. grimaldii
1 — ортонауплиус, 2 — метанауплиус V фазы

В связи с отмеченным моноцикличным развитием лимнокалянуса его горизонтальное распределение в разные сезоны весьма отличается друг от друга. Максимальная численность рачка приурочена к весеннему периоду. В связи с четко выраженными суточными вертикальными миграциями этого рачка, о чем будет подробнее сказано ниже, при анализе используются коэффиценты суточного вертикального распределения для L. grimaldii (Битюков, 1960). Поскольку в мае вся толща воды является нормальным местообитанием лимнокалянуса в течение суток, то анализируются две картины горизонтального распределения, приуроченные к дневному времени: 1) толща воды от поверхности до 20 *м*, 2) от 20 *м* до дна.

Для слоя 20 *м* — дно можно констатировать наибольшую приуроченность половозрелых особей к местам, подвергающимся воздействию компенсационного течения, притекающего с запада и все время приносящего некоторое количество лимнокалянуса к его основному контингенту, обитающему в восточной части залива, а также к местам, повышенная температура воды которых благоприятствует более интенсивному темпу метаморфоза — Копорской губе и Выборгскому заливу. В этих местах наблюдается некоторое уменьшение численности копеподитов этого рачка по сравнению с численностью его в других местах.

В поверхностном слое до 20 *м* картина распределения взрослых L. grimaldii в общем такая же, однако для отмеченых выше Копорской губы и Выборгского залива в этом слое уже не наблюдается значительного количества L. grimaldii, что вызывается большим поверхностным опреснением этих участков.

Копеподиты приурочены к поверхностному 20-метровому слою; ниже 20-метровой изобаты они встречаются редко и в единичных экземплярах.

Высокая численность взрослых L. grimaldii и их потенциальный резерв в виде копеподитов и науплиусов в мае обусловливают значительное развитие лимнокалянуса в конце мая — начале июня. Однако затем,

в связи с началом интенсивного потребления этого рачка салакой его численность неуклонно начинает падать. Все же в июне еще наблюдается значительная концентрация лимнокаляпуса, причем для этого периода характерно отсутствие рачков в дневное время в слое поверхность — 20 *м*, ибо все они концентрируются в нижнем слое. Значительная численность рачков (свыше 1,0 тыс. экз./$м^3$) по-прежнему приурочена к западной части залива, Копорской губе и к району, прилегающему к проливу Бьерке-Зунд.

В августе-сентябре, в связи с непрекращающимся потреблением лимнокаляпуса салакой, его численность понижается. Только в западных участках численность его колеблется от 200 до 300 экз./$м^3$, к востоку же она неуклонно падает, а на разрезе мыс Флотский — мыс Стерсудден этого рачка вовсе нет. Последнее связано не только с выеданием его салакой и другими планктонофагами, но и со значительным прогревом толщи воды до температуры, являющейся летальной для лимнокаляпуса.

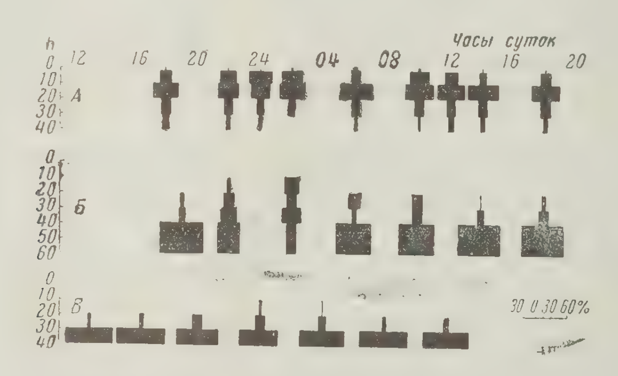


Рис. 4. Вертикальное распределение L. grimaldii в течение суток в мае *А*, в июне *Б* и в августе *В*

Вертикальное распределение популяции L. grimaldii в течение суток представляется в следующем виде. Копеподиты не совершают суточных вертикальных перемещений, оставаясь в пределах верхнего 20-метрового слоя; для взрослых особей наблюдается иная картина. В мае и июне прослеживается довольно четкая суточная вертикальная миграция взрослых рачков, которой не наблюдается в августе (рис. 4).

Последнее объясняется тем, что световой фактор действует только в определенные периоды, когда вся толща воды или ее значительная часть по своим физико-химическим условиям, а в первую очередь в зависимости от степени прогревания, являются благоприятными для обитания этого рачка. Так, в мае, когда даже поверхностный слой не прогрет достаточно сильно, L. grimaldii обитает во всей толще воды, совершая при этом в течение суток закономерные перемещения. В дневное время его максимальное скопление приурочно к промежуточным горизонтам, где в силу незначительной прозрачности воды в этот период (из-за ее «цветения») условия освещенности для L. grimaldii благоприятны. С заходом солнца рачок постепенно поднимается в поверхностные горизонты.

Такое же суточное вертикальное распределение L. grimaldii наблюдается и в июне, однако в этот период основным местообитанием популяции рачка в течение суток становятся придонные горизонты. В первую очередь это следует отнести за счет увеличения степени подводной освещенности в связи с прекращением «цветения» воды. Термоклин в этот период находится между 15 и 20 *м*, однако только ночью здесь

появляется незначительная часть популяции L. grimaldii, быстро опускающаяся при восходе солнца.

В августе рачки обитают около дна, практически не поднимаясь в более поверхностные горизонты в темные часы суток. Причиной этого является значительная мощность прогретого слоя воды, не пригодного для обитания этого рачка.

Считая численность планктонного населения одним из экологических показателей, мы поставили задачу выяснить оптимальные условия для существования различных планктеров Финского залива, в том числе и L. grimaldii, в разные сезоны. Для этого была использована методика вычерчивания «экологических температурных ареалов», предложенная для некоторых представителей бентоса Баренцева моря Л. А. Зенкевичем и В. А. Броцкой (1937).

Первая попытка вычерчивания экологических ареалов для компонентов зоопланктона Днепровско-Бугского лимана была предпринята Ю. М. Марковским (1954). Несколько позднее тождественный прием был использован А. Д. Приймаченко (1956) для представителей фитопланктона того же водоема.

Солевой и температурный ареалы для зоопланктеров Финского залива вычерчивались на графиках, у которых на оси абсцисс наносились изменения солености или температуры, а на оси ординат — глубины. В полученную решетку, охватывающую разнообразие всех возможных комбинаций глубины и отмеченных факторов среды, вписывались изолинии средней численности организма, соответствующие разным сочетаниям глубины и солености или глубины и температуры. Это давало наглядное изображение приуроченности планктера к определенным солевым и температурным условиям с учетом глубины.

Использование такой методики для планктонного материала более затруднительно, чем для бентосного. Бентос обитает в двухмерном биотопе, планктон — в трехмерном, с зачастую резко выраженным градиентом некоторых факторов среды по вертикали. Поэтому при существующей методике фракционных ловов планктонными сетями, которая применялась и нами, облавливается горизонт с несколько различными показателями, например, температурных или солевых условий у нижней и верхней границ лова. Добавочное осложнение вносит имеющаяся у ряда зоопланктеров суточная вертикальная миграция.

Как и для бентосных организмов Баренцева моря (Зенкевич и Броцкая, 1937), нами используется расчленение температурного и солевого экологических ареалов на следующие зоны: а) центр ареала — небольшой район, к которому приурочены максимальные скопления формы; б) главная зона — обширная зона, где организм существует при благоприятных условиях и развивается в значительном количестве; в) толерантная зона — район, где форма еще встречается, но из-за неблагоприятных условий не развивается достаточно обильно; г) депрессивная зона — зона, где организм находится в явно угнетенном состоянии.

Экологический спектр взрослых L. grimaldii характеризуется оптимумом при умеренном осолонении и пониженной температуре (рис. 5). Топография солевого и температурного ареалов в разные сезоны заметно отличается друг от друга. Так, в мае центр ареала расположен в поверхностных горизонтах, а главная зона занимает обширную часть всего ареала. Однако в летнее время центр ареала уже приурочен к самым глубинным слоям, причем толерантная и депрессивная зоны, занимающие верхний 20-метровый и даже несколько более глубокий слой с повышенной температурой, весьма велики. Для летнего времени следует считать оптимальными условиями существования для взрослых L. grimaldii воды с температурой 2—3° и соленостью от 6 до 8‰.

В процессе онтогенеза для различных стадий L. grimaldii оптимальные условия существования несколько отличны друг от друга, однако

в значительной степени, особенно для пятой копеподитной стадии, сходны с условиями, предпочитаемыми взрослыми организмами.

Фаррен (G. P. Farren, 1911) на основании обильного материала, собранного в 1902—1908 гг., отмечает, что лимнокалянус предпочитает воды с соленостью от 7 до 8‰, но об отношении его к температуре не приводит никаких данных. Относительно значения температурного фак-

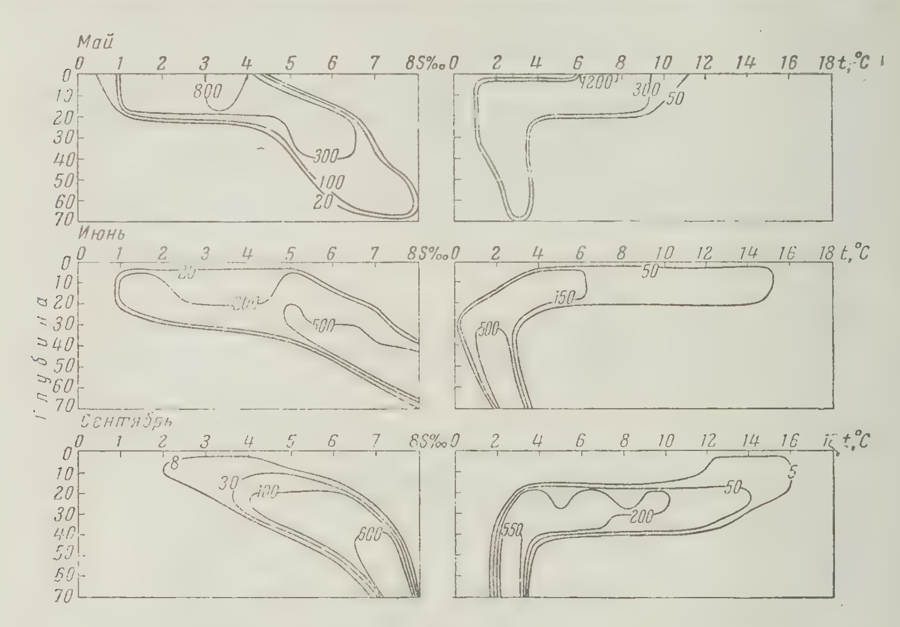


Рис. 5. Солевой и температурный ареалы взрослых L. grimaldii

тора для L. grimaldii имеются некоторые сведения у Экмана (1914), свидетельствующие о том, что в восточной части Балтики этот рачок в летнее время остается ниже термоклина, т. е. в горизонтах воды с температурой ниже 4°.

Таким образом, данные о распределении L. grimaldii в мозаичных физико-химических условиях Финского залива и предпочитаемых им условиях обитания позволяют характеризовать этот организм как холодолюбивый и солоноватоводный вид с периодом размножения, приходящимся на осеннее время.

ЛИТЕРАТУРА

Битюков Э. П., 1960. О применении коэффициентов суточного вертикального распределения планктона, Научно-техн. бюл. Гос. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, № 10.

Боднек В. М., 1954. Зоопланктон средней и южной части Балтийского моря и Рижского залива. Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. 26.

Зенкевич Л. А. и Броцкая В. А., 1937. Материалы по экологии руководящих форм бентоса Баренцева моря, Уч. зап. Моск. гос. ун-та, № 13.

Марковский Ю. М., 1954. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия ее существования и пути использования, ч. 2. Днепровско-Бугский лиман, Ин-т гидробиол. АН УССР, Киев.

Приймаченко А. Д., 1956. Фитопланктон Днепровско-Бугского лимана, Киев.

Рылов В. М., 1927. К познанию фауны Eucopepoda некоторых водоемов Олонецкого края, Тр. Олонецк. науч. экспед. Гос. гидрол. ин-та, ч. 6 (зоология), вып. 3.

Aurivillius C. W. S., 1896. Das Plancton des Baltischen Meeres, Bih. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 21, afd. 4, N. 8.

Ekman S., 1907. Über das Crustaceenplancton des Ekoln (Mälaren) und über verschiedene Kategorien von marinen Relikten in schwedischen Binnenseen., Zool. Stidier,

Uppsala.— 1914. Studien über die marinen Relikte der nordeuropäischen Binnengewässer. 3. Über das Auftreten von Limnocalanus grimaldii (de Guerne) und Mysis oculata (Fabr) im Meere, besonders im Ostseebecken, Inter. Revue der Gesamten Hydrobiol. und Hydrograph., Bd. 6, N. 6.— 1920. Studien über die marinen Relikte der nordeuropäischen Binnengewässer. 7. Fortpflanzung und Lebenslauf der maringlazialen Relikte und ihrer marinen Stammformen. Inter. Revue der Gesamten Hydrobiol. und Hydrograph., Bd. 8, N 6.

Fa ren G. P., 1911. Copepoda (cont.), Bull. Trimestriel, 2.

Hessle C. och Vallin S., 1934. Investigations of Plancton and its Fluktuations in the Baltic during the Years 1925—1927, Svenska Hydrogr.— Biol. Komm. Scr. N. S. Biologic., bd. I, no. 5.

ON THE ECOLOGY OF LIMNOCALANUS GRIMALDII (GUERNE) IN THE FINNISH BAY

E. P. BITYUKOV

State Research Institute of Lake and River Fishery Management (Leningrad)

Summary

The data of observations on the population of L. grimaldii over a year characterize this species as a monocyclic one with the period of reproduction falling on September — November. Metamorphosis of this animal terminates by June of the next year.

During the periods when the thickness of water represents a normal biotope for the existence of L. grimaldii, the latter undertakes regular diurnal vertical migrations of the common type occurring by day in deep horizons and by night — in superficial ones.

Ecological spectrum of adult L. grimaldii is characterized by the optimum at a moderate salinity (6—8‰) and at low temperature (2—3°).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

ВИДЫ ПОДРОДА LEPTOTROMBIDIUM (ACARIFORMES, TROMBICULIDAE) ИЗ СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА

Е. Г. ШЛУГЕР, И. М. ГРОХОВСКАЯ, ДАН ВАН НГЫ, НГУЕН СУАН ХОЭ и ДО КИН ТУНГ

Отдел инфекций с природной очаговостью Института эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР (Москва) и кафедра паразитологии Ханойского университета

При изучении клещей-краснотелок Северного Вьетнама было обнаружено шесть новых видов и один ранее известный вид, относящиеся к подроду Leptotrombidium (род Trombicula). Ниже приводится описание этих видов.

TROMBICULA (LEPTOTROMBIDIUM) HORRIDA SCHLUGER SP. N. (рис. 1)

У малонапитавшихся и сытых личинок тело овальное, либо продолговато-овальное, со сглаженными или ясно выраженными плечами. Головной щит сравнительно крупный (в длину 0,050—0,058 *мм*, в ширину 0,10—0,15 *мм*), прямоугольный с закругленными задними углами. Передний край щита извилистый или слегка вогнутый, задний — прямой, иногда с очень мелкой выемкой посредине, боковые края между основаниями передних и задних щетинок прямые. Пунктировка на щите мелкая, густая. Передние щетинки располагаются на углах щита, задние — на боковых сторонах, срединная — на значительном расстоянии от переднего края. Задние щетинки всегда длиннее передних, а иногда и срединной щетинок. Трихоботрии волосовидные, тонкие, в дистальной половине с тонкими короткими бородками. Ботридии находятся примерно на одном уровне с основаниями задних щетинок. Глаза двойные, средней величины.

Плечевых щетинок 2, спинных — 40—49 (1-й ряд спинных щетинок состоит из 10, но у некоторых особей из 9, 11 и даже 12 щетинок, 2-й и 3-й — из 8, изредка 9 или 10, 4-й и 5-й — из 6 или 8) и брюшных — 38 — 45. Спинные щетинки длинные и средней длины, с толстыми длинными бородками.

Ноги длинные: длина I ног (без тазиков) составляет 0,229—0,259 *мм*, II — 0,2 — 0,215 *мм* и III — 0,252 — 0,281 *мм*. Длина лапки III ног превышает ее наибольшую ширину в 5—6 раз. На голени I ног два соленидия (у вершины и почти в средней части). Щетинка на тазике III ног находится на значительном расстоянии от переднего края, ближе к внутренней стороне.

Гипостомальные щетинки густо опушенные. На бедре и голени пальп щетинки гладкие, тонкие; на плюсне пальп наружная латеральная щетинка голая, внутренняя дорсальная — с редкими бородками, наружная — гладкая. Коготь пальп разделен на 3 зубца.

Длина малонапитавшихся и сытых личинок 0,235—0,407 *мм*, при наибольшей ширине 0,185—0,281 *мм*.

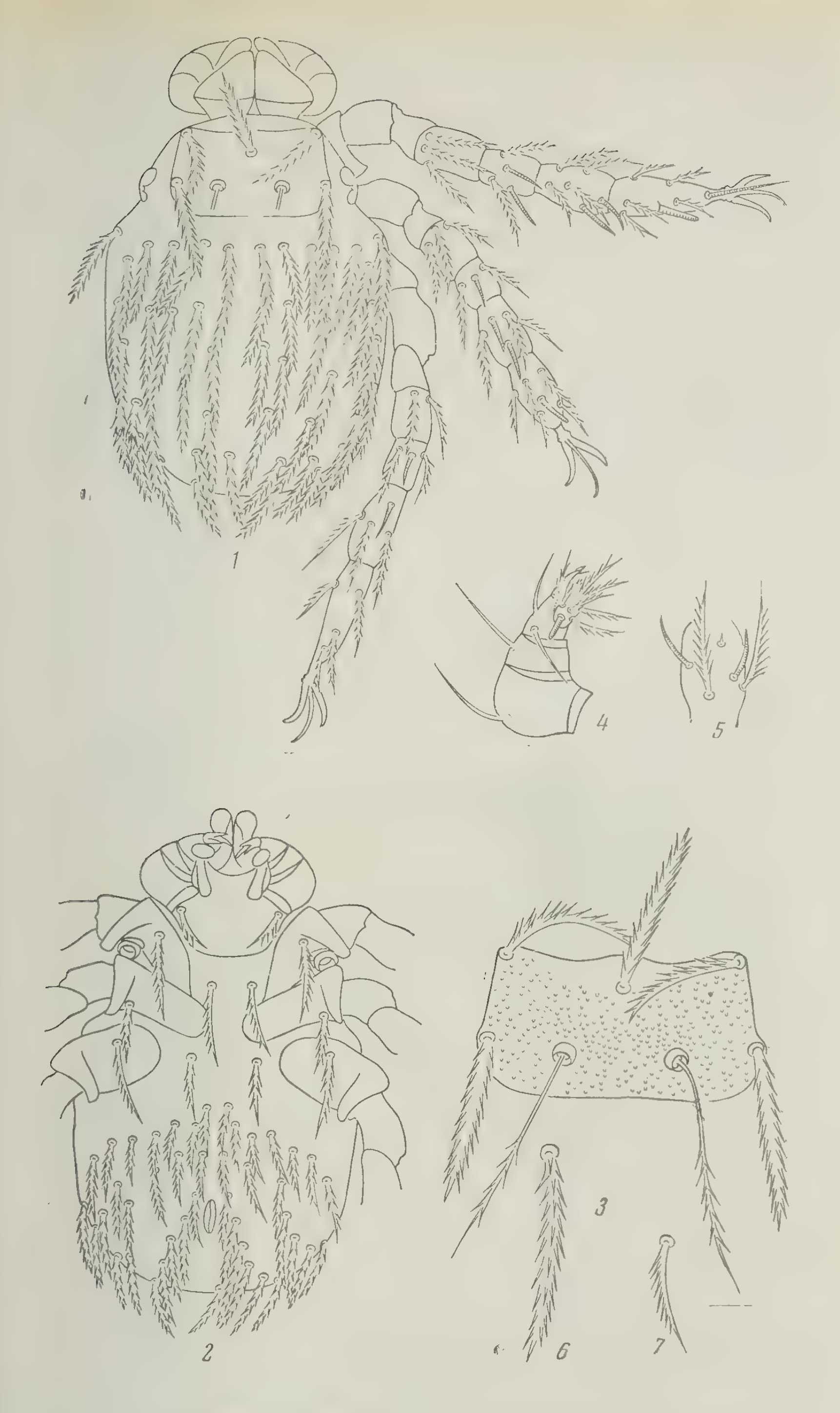


Рис. 1. Trombicula (Leptotrombidium) horrida Schluger sp. n.

1 — личинка сверху, *2* — личинка снизу, *3* — головной щит, *4* — пальпа сбоку, *5* — голень I пары ног сверху, *6* — спинная щетинка, *7* — брюшная щетинка

Длина щетинок (в миллиметрах): передних — 0,048—0,058 (в среднем 0,052), задних — 0,063—0,075 (в среднем 0,067), срединных — 0,056—0,066 (в среднем 0,061), спинных — 0,043—0,073 (в среднем 0,059) и брюшных — 0,034—0,055 (в среднем 0,055).

Систематические замечания. Очень сходен с Trombicula (Leptotrobidium) baluensis Traub et Audy, 1954, от которого отличается тройным когтем пальп, более короткими бородками на щетинках спинной поверхности тела и другими признаками.

Распространение и хозяева. Новый вид встречен в Северном Вьетнаме (Халам, Тай-Нгуен), на крысе Rattus sabanus и на Tupaia glis modesta.

TROMBICULA (LEPTOTROMBIDIUM) ARVINA SCHLUGER SP. N. (рис. 2)

У малонапитавшихся личинок тело яйцевидное, сильно суженное в задней половине, с отчетливо выраженными плечами. Головной щит небольшой (0,028—0,033 *мм* в длину и 0,066—0,068 *мм* в ширину), пря-

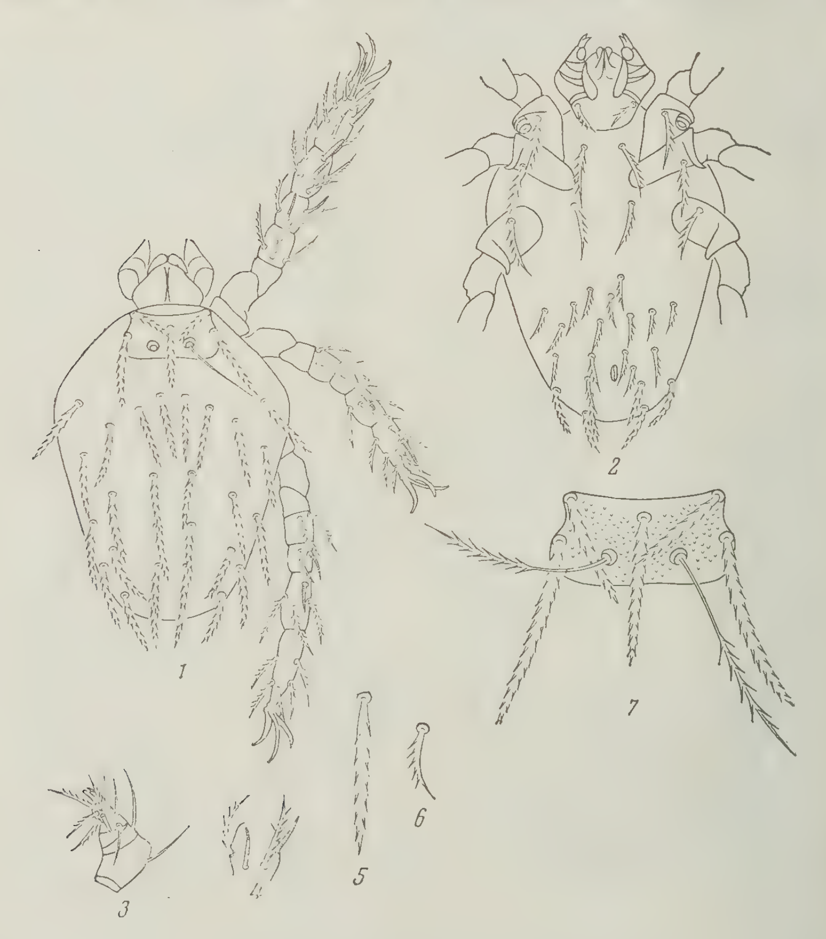


Рис. 2. Trombicula (Leptotrombidium) arvina Schluger sp. n.

1 — личинка сверху, *2* — личинка снизу, *3* — пальпа сбоку, *4* — голень I пары ног сверху, *5* — спинная щетинка, *6* — брюшная щетинка, *7* — головной щит

моугольной формы, с закругленными задними углами. Передний край щита вогнутый, задний — прямой или же с мелкой выемкой посредине,

боковые края между основаниями передних и задних щетинок с округлой вырезкой. Пунктировка на щите густая мелкоточечная, отсутствует у переднего края. Передние щетинки располагаются на углах щита, задние — на середине боковых краев, срединная — на значительном расстоянии от переднего края. Задние щетинки очень длинные, примерно в 1,5—1,7 раза длиннее передних и в 1,2—1,3 раза — срединной. Трихоботрии волосовидные, в дистальной половине с тонкими средней длины бородками. Ботридии находятся позади линии, проведенной через основания задних щетинок. Глаза двойные, небольшие.

Плечевых щетинок 2, спинных 26—28 (сгруппированы в дуговидные ряды со следующим числом щетинок в каждом: 8 — 6 — 6 — 4 — 2 — 2) и брюшных 20—24. Спинные щетинки длинные, толстые, покрыты короткими зубьевидными бородками.

Ноги средней длины: длина I пары ног (без тазиков) 0,148—0,17 *мм*, II — 0,126—0,14 *мм* и III — 0,163—0,192 *мм*. Длина лапки III ног в 4,5—5 раз превосходит ее наибольшую ширину. На голени I пары ног два соленидия (один в средней части, другой у основания). Щетинка на тазике III ног располагается ближе к внутренней стороне.

Гипостомальные щетинки перистые. На бедре и голени пальп щетинки гладкие; на плюсне пальп наружная латеральная щетинка гладкая, дорсальные — внутренняя перистая, наружная — гладкая.

Длина тела малонапитавшихся и сытых личинок 0,178—0,222 *мм*, при максимальной ширине 0,148—0,163 *мм*. Длина щетинок (в миллиметрах): передних 0,036—0,040, задних 0,055—0,065, срединных 0,046—0,051, спинных 0,041—0,054 и брюшных 0,02—0,046.

Систематические замечания. Напоминает Trombicula (Leptotrombidium) yasuokai Sasa, Kawashima et Hiromatsu, 1952, от которого отличается формой щита, меньшим числом спинных щетинок, гладкой латеральной щетинкой на плюсне пальп и другими признаками.

Распространение и хозяин. Найден в Северном Вьетнаме (Фу-Куй) на Tupaia sp.

TROMBICULA (LEPTOTROMBIDIUM) GRACIPALPIS SCHLUGER SP. N. (рис. 3)

У сытых личинок тело широко овальное или почти круглое, у малонапитавшихся — овальное, с совершенно сглаженными или выступающими плечами. Головной щит небольшой (в длину 0,030—0,033 *мм*, в ширину 0,066—0,073 *мм*), прямоугольный, с закругленными задними углами. Передний край щита с мелкой выемкой, задний — прямой, боковые края между основаниями передних и задних щетинок вогнутые, либо прямые. Пунктировка на щите редкая, у переднего и заднего края отсутствует. Передние щетинки короткие (в 1,6—2 раза короче задних и в 1,2—1,5 раза короче срединной), располагаются на углах щита, задние — на боковых сторонах. Трихоботрии заметно короче задних щетинок, в проксимальной половине тонко зазубренные, в дистальной — с длинными бородками. Ботридии находятся позади оснований задних щетинок или на одном уровне с ними. Глаза двойные, средней величины.

Плечевых щетинок 2, спинных 30—34 [расположены в дуговидные ряды со следующим числом щетинок в каждом: 8 — 6 — 6 — 4 (6) — 2 (4) — 2] и брюшных 28—35. Спинные щетинки длинные, густо усажены умеренно длинными бородками.

Ноги средней длины: длина I пары ног (без тазиков) 0,163—0,17 *мм*, II — 0,133—0,141 *мм* и III — 0,178—0,192 *мм*. Длина лапки III пары ног превышает наибольшую ширину в 4,7—5 раз. На голени I ног два соленидия (один в средней части, другой — вблизи основания). Щетинка на тазике ног III помещается ближе к внутреннему краю.

Гипостомальные щетинки густо опушенные. На бедре пальп щетинка голая, на голени — с редкими бородками; на плюсне пальп наружная латеральная щетинка гладкая, дросальные — внутренняя кажется перистой, наружная — гладкой.

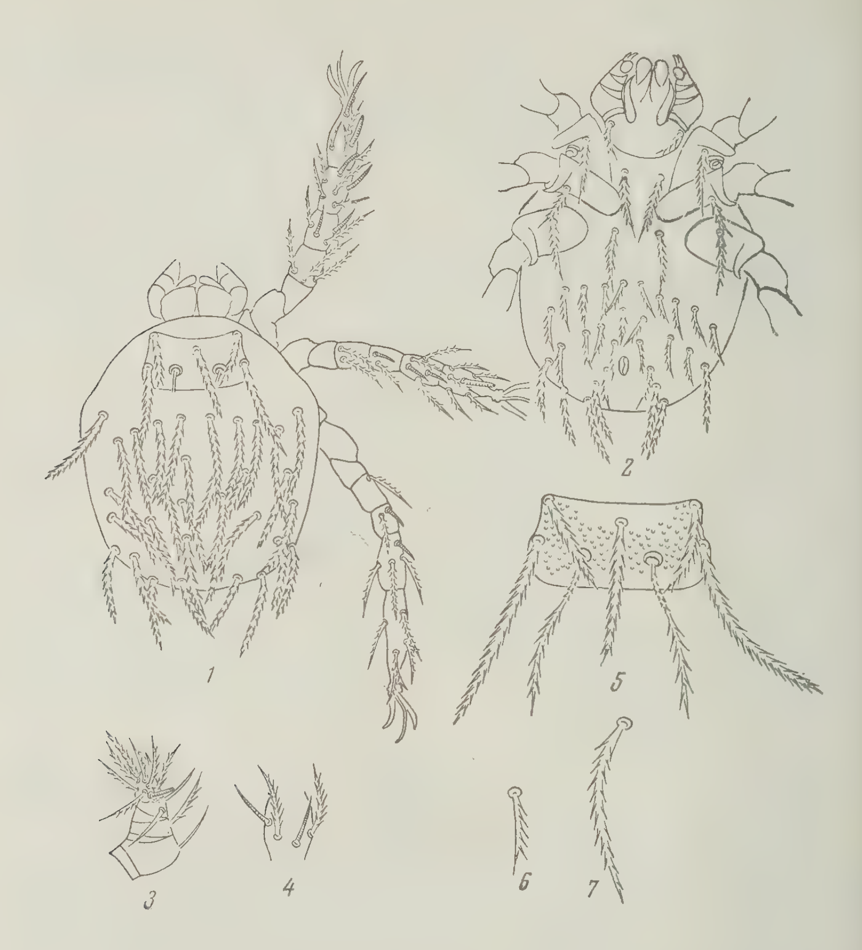


Рис. 3. Trombicula (Leptotrombidium) gracipalpis Schluger sp. n.
1 — личинка сверху, *2* — личинка снизу, *3* — пальпа сбоку, *4* — голень I пары ног сверху, *5* — головной щит, *6* — брюшная щетинка, *7* — спинная щетинка

Длина малонапитавшихся личинок 0,252—0,296 *мм*, при максимальной ширине 0,2—0,207 *мм*. Длина щетинок (в миллиметрах): передних 0,033—0,41 (в среднем 0,037), задних 0,063—0,069 (в среднем 0,066), срединных 0,044—0,050 (в среднем 0,045), трихоботрий 0,050—0,053, спинных 0,041—0,065 (в среднем 0,055) и брюшных 0,025—0,043 (в среднем 0,032).

Систематические замечания. Сходен с Trombicula (Leptotrombidium) yui Chen Hsin-tao et Hsu Ping-kuen, 1955, от которого отличается перистой щетинкой на голени пальп и другими признаками.

Распространение и хозяева. Встречен в Северном Вьетнаме (Халам) на крысах Rattus rattus tikos, R. sabanus, а также на Tupaia glis modesta.

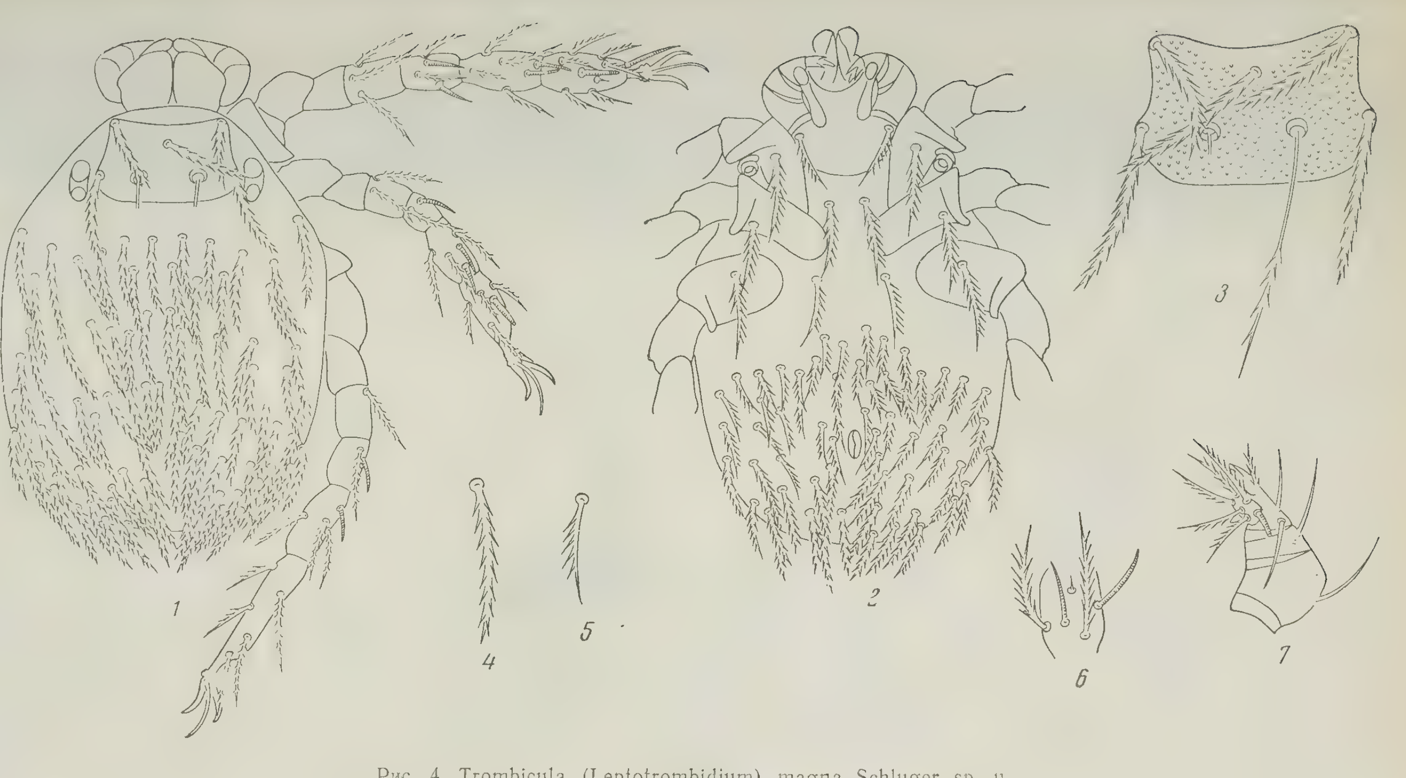


Рис. 4. Trombicula (Leptotrombidium) magna Schluger sp. n.

1 — личинка сверху, *2* — личинка снизу, *3* — головной щит, *4* — спинная щетинка, *5* — брюшная щетинка, *6* — голень I пары ног сверху, *7* — пальпа сбоку

TROMBICULA (LEPTOTROMBIDIUM) MAGNA SCHLUGER SP. N. (рис. 4)

У малонапитавшихся и сытых личинок тело овальное или широкоовальное с закругленным или притупленным задним краем и со слабо выраженными плечами. Головной щит среднего размера (в длину 0,045—0,048 *мм*, в ширину 0,088—0,093 *мм*), прямоугольный, с закругленными задними углами. Передний край щита с неглубокой выемкой, задний — прямой, боковые края между основаниями передних и задних щетинок слегка вогнутые, изредка — прямые. Пунктировка на щите густая, мелкоточечная, отсутствует у переднего края. Передние щетинки располагаются на углах щита, задние — на боковых сторонах. Срединная щетинка немного длиннее задних или одинаковой длины с ними. Трихоботрии волосовидные, с редкими тонкими бородками в дистальной половине. Ботридии находятся почти на одном уровне с основаниями задних щетинок. Глаза двойные, средней величины.

Плечевых щетинок 2, спинных 67—76 и брюшных 60—65. Спинные щетинки и щетинки головного щита с густыми относительно длинными бородками.

Ноги длинные: длина I пары ног (без тазиков) 0,237—0,259 *мм*, II — 0,207—0,222 *мм* и III — 0,266—0,274 *мм*. Длина лапки III ног превосходит наибольшую ее ширину в 6—6,5 раз. На голени I пары ног два соленидия (один недалеко от вершины, другой — почти в средней части). На тазике III пары ног щетинка располагается на некотором расстоянии от переднего края.

Гипостомальные щетинки густо опушенные. На бедре и голени пальп щетинки гладкие; на плюсне пальп внутренняя дорсальная щетинка перистая, остальные 2 голые. Коготь пальп разделен на 3 зубца.

Длина тела малонапитавшихся и сытых личинок 0,266—0,577 *мм*, при наибольшей ширине 0,2—0,385 *мм*. Длина щетинок (в миллиметрах): передних 0,044—0,051 (в среднем 0,047), задних 0,051—0,058 (в среднем 0,054), срединных 0,054—0,063 (в среднем 0,057), спинных 0,039—0,055 (в среднем 0,047) и брюшных 0,03—0,048 (в среднем 0,036).

Систематические замечания. Очень сходен с Trombicula (Leptotrombidium) miyazaki Sasa et. al., 1951, от которого отличается более короткими щетинками на головном щите и другими признаками.

Распространение и хозяева. Новый вид найден в Северном Вьетнаме (Халам) на крысах Rattus rattus tikos и R. sabanus и на Tupaia glis modesta.

TROMBICULA (LEPTOTROMBIDIUM) GLOBOSA SCHLUGER SP. N. (рис. 5)

У малонапитавшихся личинок тело широкое, почти круглое, со слабо выраженными плечами. Головной щит средней величины (в длину 0,039—0,043 *мм*, в ширину 0,079—0,083 *мм*), прямоугольный, с вытянутыми в короткие выступы задними углами. Передний край щита вогнутый, задний — закругленный, боковые края прямые или выемчатые. Пунктировка на щите мелкая, густая, у переднего края отсутствует. Передние и задние щетинки располагаются на углах щита, срединная — на значительном расстоянии от переднего края. Задние щетинки примерно такой же длины, как и срединная, передние заметно короче их. Трихоботрии волосовидные, в дистальной половине с длинными бородками. Ботридии находятся почти на одном уровне с основаниями задних щетинок. Глаза двойные, средней величины.

Плечевых щетинок 2, спинных 75—88 и брюшных 62—70. Спинные щетинки, как и щетинки на головном щите, густо покрыты умеренно длинными бородками.

Ноги длинные: длина I пары ног (без тазиков) 0,185—0,192 *мм*, II — 0,155—0,163 *мм* и III — 0,207—0,222 *мм*. Длина лапки III пары ног превышает наибольшую ширину в 5—5,5 раза. На I голени два соленидия (оба находятся в средней части или один смещен к основанию). Щетинка на тазике III ног располагается ближе к внутренней стороне.

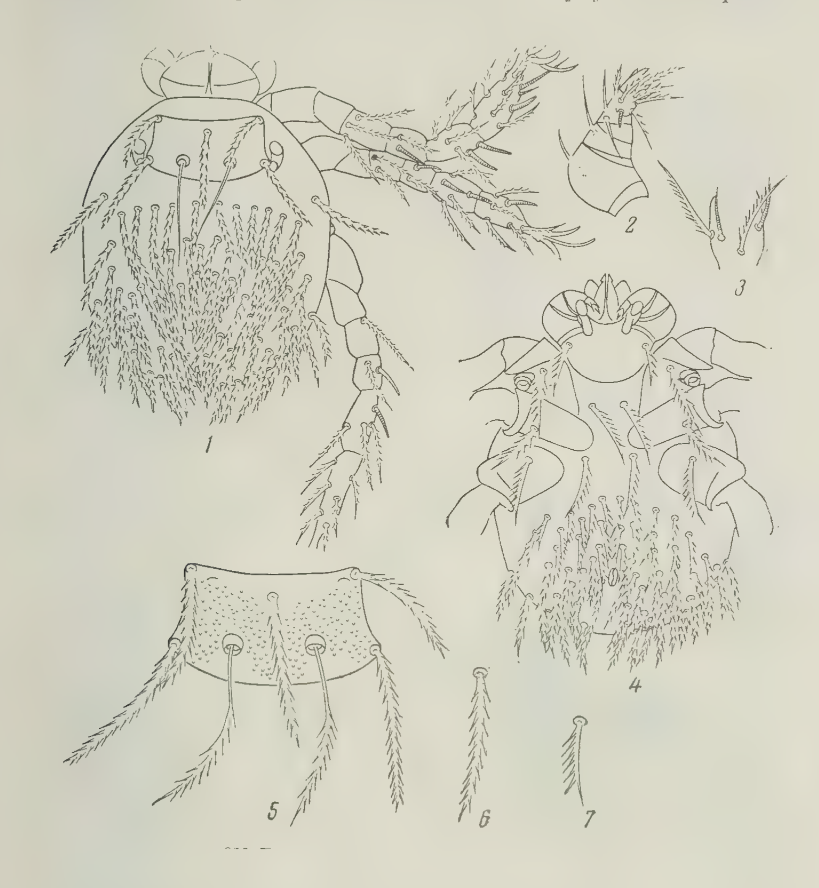


Рис. 5. Trombicula (Leptotrombidium) globosa Schluger sp. n.
1 — личинка сверху, *2* — пальпа сбоку, *3* — голень I пары ног сверху, *4* — личинка снизу, *5* — головной щит, *6* — спинная щетинка, *7* — брюшная щетинка

Гипостомальные щетинки перистые. Щетинки на бедре и голени пальп гладкие, длинные; на плюсне пальп наружная латеральная щетинка гладкая, дорсальные — внутренняя перистая, наружная — голая. Коготь пальп разделен на 3 зубца.

Длина тела малонапитавшихся личинок 0,2—0,207 *мм*, при наибольшей ширине 0,17—0,178 *мм*. Длина щетинок (в миллиметрах): передних 0,043—0,049 (в среднем 0,046), задних 0,055—0,064 (в среднем 0,059), срединных 0,05—0,063 (в среднем 0,054), спинных 0,038—0,058 (в среднем 0,049) и брюшных 0,03—0,043 (в среднем 0,037).

Систематические замечания. По форме щита напоминает Trombicula (Leptotrombidium) toshiokai Sasa et Jameson, от которого отличается значительно бóльшим числом спинных и брюшных щетинок и более короткими щетинками на щите.

Распространение и хозяин. Найден в Северном Вьетнаме (Халам) на крысе Rattus sabanus.

У малонапитавшихся личинок тело продолговато-овальное, со слабо выступающими, либо сглаженными плечами, у сытых — овальное, широко овальное или почти круглое. Головной щит средней величины (в длину 0,038—0,043 *мм*, в ширину 0,085—0,91 *мм*), прямоугольный, с за-

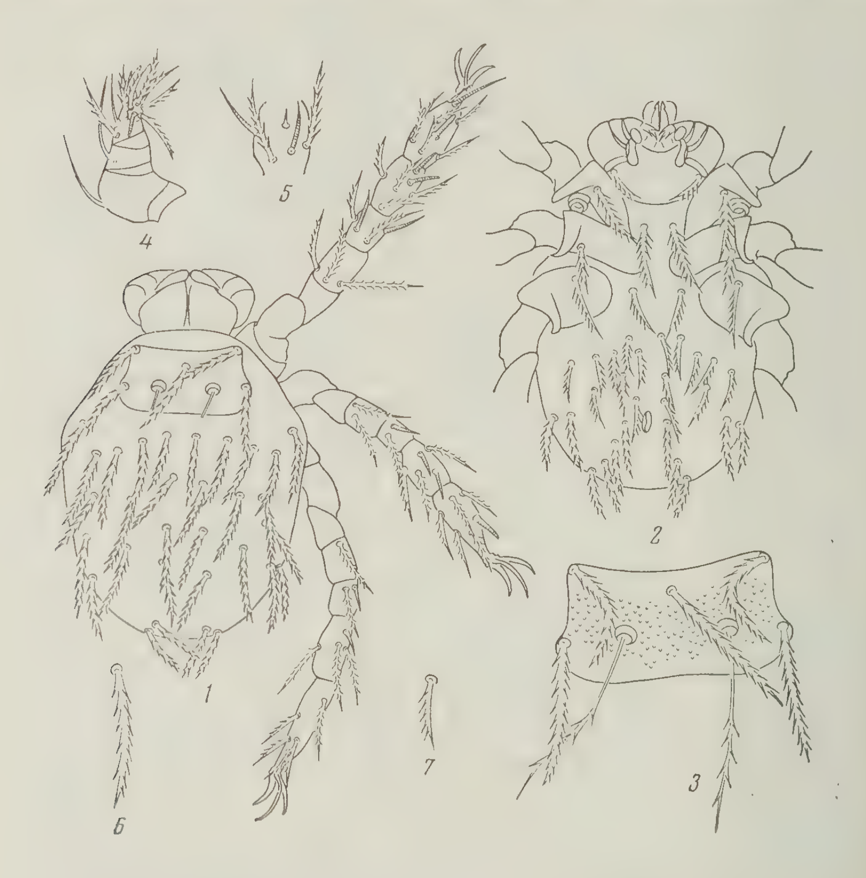


Рис. 6. Trombicula (Leptotrombidium) monstrosa Schluger sp. n.
1 — личинка сверху, *2* — личинка снизу, *3* — головной щит, *4* — пальпа сбоку, *5* — голень I пары ног сверху, *6* — спинная щетинка, *7* — брюшная щетинка

кругленными задними углами. Передний край щита извилистый, либо вогнутый, задний — прямой, боковые края слегка выемчатые или же прямые. Пунктировка на щите мелкая, густая, отсутствует у переднего края. Передние щетинки располагаются на углах щита, задние — на боковых сторонах, срединная — на некотором расстоянии от переднего края. Срединная щетинка длиннее задних, изредка одинаковой длины с ними. Трихоботрии длинные, с редкими тонкими бородками в дистальной половине или в двух дистальных третях. Ботридии находятся немного впереди линии, соединяющей основания задних щетинок. Глаза двойные, средней величины.

Плечевых щетинок 2, спинных — 28 (сгруппированы в поперечные ряды со следующим числом щетинок в каждом: 8 — 6 — 6 — 4 — 2 — 2); брюшных 24—30. Спинные щетинки короткие, покрыты средней длины бородками.

Ноги длинные: длина I пары ног (без тазиков) 0,2—0,222 *мм*, II — 0,155—0,178 *мм* и III — 0,215—0,237 *мм*.

Длина лапки III ног превосходит максимальную ширину в 5—5,5 раза. На голени I ног один соленидий находится в средней части, другой — у вершины. Щетинка на тазике III пары ног располагается ближе к внутреннему краю.

Гипостомальные щетинки перистые. На бедре и голени пальп щетинки гладкие; на плюсне пальп наружная латеральная щетинка перистая, внутренняя дорсальная — перистая, наружная — гладкая. Коготь пальп разделен на 3 острия.

Длина тела личинки 0,215—0,311 *мм*, при наибольшей ширине 0,155—0,222 *мм*. Длина щетинок (в миллиметрах): передних 0,038—0,05 (в среднем 0,042), задних 0,045—0,053 (в среднем 0,048), срединных 0,053—0,061 (в среднем 0,055), спинных 0,038—0,054 (в среднем 0,046) и брюшных 0,026—0,04 (в среднем 0,033).

Систематические замечания. Некоторыми деталями строения напоминает Trombicula (Leptotrombidium) miyajimai Fukuzumi et Obata, 1951, от которого отличается расположением задних щетинок на боковых сторонах щита, меньшей их длиной и другими признаками.

Распространение и хозяева. Встречен в Северном Вьетнаме (Халам) на крысе Rattus sabanus и на Tupaia glis modesta.

TROMBUCULA (LEPTOTROM BIDIUM) DELICNSIS (WALCH 1922) (рис. 7)

Walch, 1922, Geneesk. Tijd. voor Ned.-Ind., 62; 554 (Trombicuta deliensis); Walch, 1923, Kitasato Arch. Expt. Med., 5 (3); 70 André, 1928, Bull. Mus. d'Hist. nat. Paris, 2e sér., 34 : 210 (Trombicula dellensis), Mehta, 1937, Indian J. Med. Res., 25 : 359; Gunther, 1940, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 65 (3—4) : 250 (Trombicula vanderghinstei); Radfora, 1942, Parasitol., 34 : 58 (Trombicula deliensis) : Womersley and Heaslip, 1943, Trans. Roy. Soc. S. Aust. 67 (1) : 87; Womersley and Heaslip, 1943, Trans. Roy. Soc. S. Aust. 67 (1) : 83 (Trombicula walchi); Womersley, 1944, Trans. Roy. Soc. South. Aust.. 68 (1) : 89; Buitendijk, 1945, Zool. Med., 24; 337 (Otonyssus deliensis); Ewing, 1945, Proc. Entomol. Soc Wash., 47 : 64 (Trombicula fulleri); Mackie et al., 1946, Amer. J. Hyg., 43 : 210 (Trombicula deliensis); Philip, Woodward and Sullivan, 1946, Amer. J. Trop Med., 26 : 237; Radford, 1946, Parasitol., 37 : 42; Radford, 1946, Parasitol., 37 : 42; Wharton, 1946, Proc. Entomol. Soc. Wash., 48 : 173; Audy, 1947, Nature (London), 159 : 295; Millspaugh and Fuller, 1947, Amer. J. Hyg., 45 : 204; Nunez, 1947, Gaceta Med. de Mexico, 77 : 226; Thor and Willmann, 1947, Das Tierreich. Trombidiidae Lieferung 671 : 282 [Trombicula (Eutrombicula) deliensis]; Cockings 1948, Bull. Entomol. Res. 39 : 281 (Trombicula deliensis); Wharton and Fuller, 1952, Mem. Entomol. Soc. Wash., 4 : 52—53 [Trombicula (Leptotrombidium) deliensis]; Womersley, 1952, Rec. S. Aust. Mus. 10 : 62—66, 342; Audy, 1952 Bull. Raff. Mus. : 133; Audy, 1954, Stud. Inst. Med. Res. Malaya, 26 : 34, 142, Traub and Audy, 1954, Stud. Inst. Med. Res. Malaya 26 : 74; Audy and Harrison, 1954, Stud. Inst. Med. Res. Malaya, 26 : 17; Radford, 1954, Parasitol. 44 : 250 (Trombicula buloloensis); Radford, 1954, Parasitol., 44 : 260 (Leptotrombidium deliensis); Audy, 1956 Bull, Raff. Mus. Singapore, 28 : 58 [Trombicula (Leptotrombidium) deliensis]; Audy, 1957. Parasitol. 47 : 228—229.

У голодных и малонапитавшихся личинок тело овальное или яйцевидное с отчетливо выраженными или сглаженными плечами. Головной щит небольшой (в длину 0,030—0,035, в ширину 0,066—0,073 *мм*), прямоугольный, с вытянутыми в короткие выступы задними углами. Передний край щита слегка вогнутый, либо извилистый, задний — слабо закругленный, нередко с мелкой выемкой посредине, боковые края прямые или выемчатые. Пунктировка на щите густая мелкоточечная. Передние и задние щетинки располагаются на углах щита, срединная — на некотором расстоянии от переднего края. Задние щетинки немного длиннее срединной или одинаковой длины с нею. Трихоботрии в дистальной половине покрыты тонкими длинными бородками. Ботридии находятся заметно впереди оснований задних щетинок. Глаза двойные, средней величины.

Плечевых щетинок 2, спинных 28 (расположены в поперечные ряды по следующим числом щетинок в каждом ряду: 8 — 6 — 6 — 4 — 4) и

брюшных 18—20. Спинные щетинки умеренно длинные, густо покрыты короткими бородками.

Ноги средней длины: длина I ног (без тазиков) 0,178—0,192 *мм*. II — 0,141—0,163 *мм* и III — 0,192—0,2 *мм*. Длина лапки III ног превосходит наибольшую ширину в 3,8—4,5 раза. На голени I пары ног 2 соленидия (один недалеко от вершины, другой почти в средней части). Щетинка на тазике III пары ног располагается ближе к внутреннему краю.

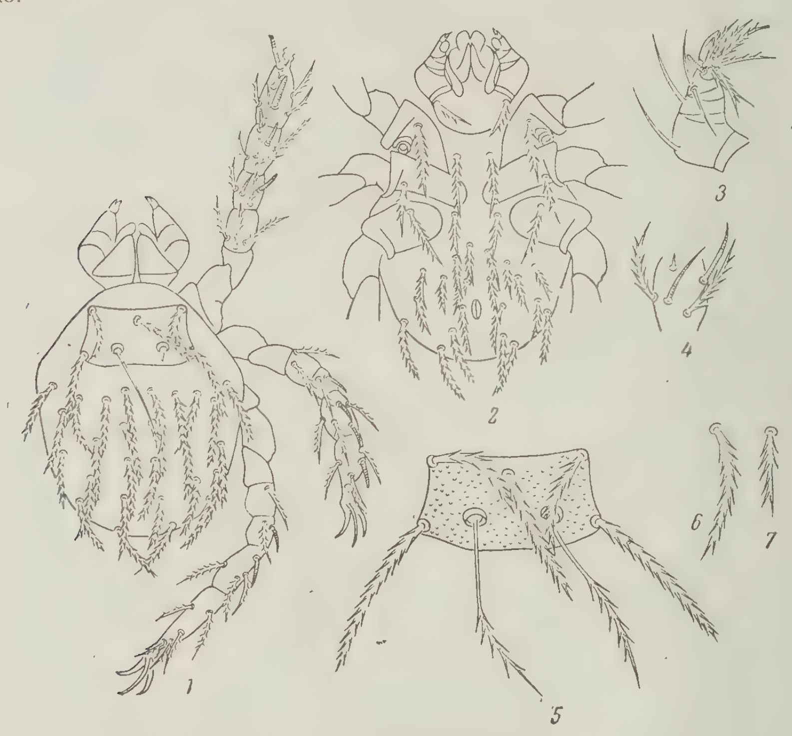


Рис. 7. Trombicula (Leptotrombidium) deliensis (Walch, 1922)

1 — личинка сверху, *2* — личинка снизу, *3* — пальпа сбоку, *4* — голень I пары ног сверху, *5* — головной щит, *6* — спинная щетинка, *7* — брюшная щетинка

Гипостомальные щетинки длинные, густо опушенные. На бедре и голени пальп щетинки гладкие, на плюсне пальп внутренняя дорсальная щетинка перистая, остальные гладкие. Коготь пальп разделен на 3 зубца.

Длина тела малонапитавшихся и сытых личинок 0,155—0,289 *мм* при наибольшей ширине 0,118—0,237 *мм*. Длина щетинок (в миллиметрах): передних — 0,036—0,041 (в среднем 0,038), задних 0,05—0,056 (в среднем 0,053), срединных 0,045—0,050 (в среднем 0,048), спинных 0,030—0,050 (в среднем 0,044) и брюшных — 0,028—0,043 (в среднем 0,033).

Распространение и хозяева. Известен из Индии, Китая, Малайи, Борнео, Южной Бирмы и Суматры. Паразитирует на грызунах Rattus r. diardii, R. r. khyensis, R. r. bullocki, R. r. jarak, R. mulleri, R. niviventer, R. manipulus, R. bowersi, R. exulans, R. rathoides, Callosciurus hippurus, C. lowii, C. erythraeus, C. pygerythrus, Nannosciurus whitcheadi, Dremomys everetti, D. lokriah, Hodromys humei, Lariscus insignis, Hylomys suilus, на насекомоядных Suncus murinus, Anourosorex squamipes, Dendrogale melanura, встречен также на летучих мышах Cheiromeles torquatus, Taphozous melanopogon и на птицах Poliolimnias

cinereus и Turnix atrogularis. Нападает на человека. В Северном Вьетнаме (Халам, Фу-Куй, Хажан, Тань-Хао, Винь-Линь) найден на Rattus norvegicus, R. rificollis, R. r. rufescens, R. r. khyensis, R. r. tikos, R. r. concolor, R. r. wrougthoni и R. r. kandianus.

SPECIES OF THE SUBGENUS LEPTOTROMBIDIUM (ACARIFORMES, TROMBICULIDAE) FROM THE NORTHERN VIET NAM

E. G. SHLUGER, I. M. GROKHOVSKAYA, DANG VAN NGU, NGUEN XUEN HOE
and *DO KIWH TUNG*

Department of Infections of Natural Nidality, Institute of Epidemiology and Microbiology, USSR Academy of Medical Sciences (Moscow), and Department of Parasitology, the University of Hanoi

Summary

When identifying Trombiculid-mites from the Northern Viet Nam, the following species of the subgenus Leptotrombidum were found: Trombicula (Leptotrombidum) horrida Schluger sp. n., T. (L.) arvina Schl. sp. n., T. (L.) gracipalpis Schl. sp. n., T. (L.) globosa Schl. sp. n., T. (L.) monstrosa Schl. sp. n., T. (L.) magna Schl. sp. n. and T. (L.) deliensis (Walch. 1922)

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 11

ТРАХЕЙНАЯ СИСТЕМА GEOPHILUS PROXIMUS C. L. KOCH

З. С. КАУФМАН
Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

В настоящей статье изложены результаты моих наблюдений над строением и топографией трахейных стволов у Geophilus proximus C. L. Koch. Краткие сведения о материале и о применявшихся методах исследования имеются в моей предыдущей статье (Кауфман, 1959). Укажу лишь, что общая картина топографии и анатомии трахей основана на изучении более 40 экз. животных.

Первым исследователем, указавшим на наличие стигм на всех сегментах туловища у геофилюса, был Жервэ (P. Gervais, 1847). Н. Зограф в 1883 г. впервые дал описание трахей геофилюса, однако его данные неполны и не всегда точны. Некоторые замечания о трахейной системе Geophilomorpha содержатся в работах Газе (E. Haase, 1883), Шаланда (M. Chalande, 1885), Фергофа (K. Verhoeff, 1925), Дубиссона (M. Dubuisson, 1927) и А. И. Харчевой (1949).

Трахеи геофилюса представляют собой трубки округлого сечения, состоящие, как и у насекомых, из внутреннего хитинового слоя и наружного клеточного — матрикса. Хитиновый слой образует нитевидные утолщения — тенидии. Тенидии геофилюса расположены спиральными, плотно лежащими витками, они, как и хитиновые выросты фильтрирующих приспособлений (Кауфман, 1959), состоят, очевидно, из прокутикулы, так как в противоположность эпикутикуле не окрашиваются по Маллори в красный цвет. Матрикс представляет собой очень тонкий клеточный слой с мелкими ядрами. Границы клеток не видны. Неясные границы клеток матрикса имеют и трахеи симфилы Hanseniella agilis (Tiegs, 1945).

Делящихся ядер в матриксе трахей замечено не было. Первая пара стигм дает начало двум крупным стволам, идущим к голове. Один из этих стволов — дорсальный головной (рис. 1, *А*) после выхода из стигмы и ответвления крупного ствола назад, к центру переднего края сзади лежащего тергита, подымается круто к голове. В этом же 2-м сегменте головной дорсальный ствол дает короткую веточку, которая в 1-м сегменте распадается на веер тончайших трахей, обслуживая латеральные участки этого сегмента. В 1-м сегменте от дорсального ствола отходит такая же короткая ветвь, которая, дойдя до следующего — ногочелюстного сегмента, распадается на мелкие веточки, обслуживающие этот сегмент и ногочелюсти. У основания головной капсулы и в районе головного мозга дорсальный ствол отделяет от себя еще 2 коротких веточки, которые тотчас же разделяются на большое число мелких трахей, оплетающих все расположенные здесь органы и ткани. По мере удаления от стигм диаметр ствола уменьшается. Таким образом, дорсальный ствол на своем пути отделяет в каждом сегменте по веточке, обслуживающей лежащий впереди участок. Следует заметить, что правый и левый дорсальные стволы ветвятся вполне симметрично. После выхода из стигмы правый и левый дорсальные стволы сближа-

ются по медиальной линии тела, но в 1-м и ногочелюстном сегментах они немного расходятся, снова сближаясь в основании головы. В голове дорсальные стволы обходят мозг и затем образуют перекрест, весьма характерный для некоторых многоножек и Apterygota. Правый дорсальный ствол переходит на левую сторону и идет в левую антенну, а левый ствол заходит на правую сторону и идет в правую антенну.

Вторая пара крупных трахейных стволов берет начало также из первой стигмы — это вентральные головные стволы (рис. 1, *Б*). Они в основном идует параллельно головным дорсальным, но не образуют перекрестка. В сегменте I пары ног каждый вентральный ствол дает по два ответвления: латеральную веточку, идущую в соответствующую конечность, и медиальную. Медиальные веточки правого и левого вентральных головных стволов образуют над передней кишкой перекрест, причем левый стволик, перейдя на правую сторону, разветвляется на множество мелких трахей, достигающих антенн. Правый же стволик, перейдя на левую сторону, дает несколько ответвлений в левой части основания головной капсулы и затем идет к головному мозгу, где и разветвляется на тончайшие извитые трахеи, образуя часть своеобразного субцефалического трахейного сплетения. Правую часть этого сплетения образует латеро-краниальный ствол, идущий от 2-й правой стигмы. В ногочелюстном сегменте от головных вентральных стволов симметрично отделяется по веточке, снабжающей трахеями весь ногочелюстной сегмент. Таким образом, хотя ответвления медиальных стволов от головных вентральных и симметричны, однако области, которые они обслуживают, различны. Далее головные вентральные стволы не дают ответвлений и проходят в антенны — каждый со своей стороны. Первая стигма в каудальном направлении ветвей не дает. Следовательно, обязанности трахей 1-й пары стигм состоят в обслуживании собственного сегмента и впередилежащих сегментов, не имеющих своих стигм.

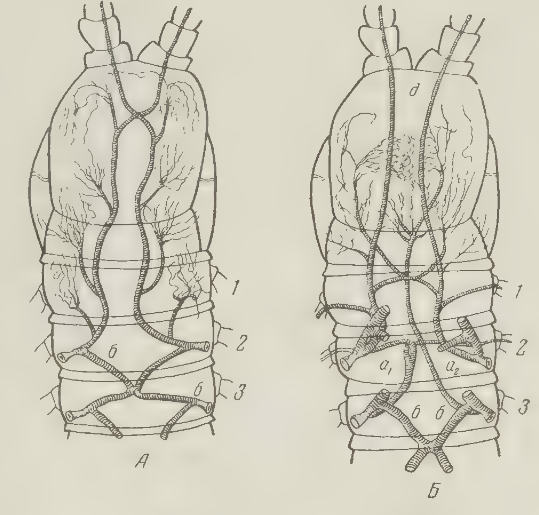


Рис. 1. Топография головных трахейных стволов
А - дорсальных, *Б* - вентральных; цифрами на всех рисунках обозначен порядок сегментов

2-я пара стигм дает начало трем парам стволов: основному дорсальному, латеро-каудальному и латеро-краниальному. Каудальные стволы симметрично ложатся под плейриты и в этом же сегменте разветвляются на мелкие трахеи. Латеро-краниальные стволы правой и левой стигм имеют разные направления. Так, латеро-краниальный стволик левой стигмы, дойдя до середины сегмента II пары ног, раздваивается. Его ветви, образовав перекрест, проходят в конечности: правая веточка — в левую ногу, левая — в правую. Правый же латеро-краниальный стволик доходит до середины тела и затем идет вдоль медиальной линии; у основания головной капсулы стволик, ответвив несколько веточек, направляется к правой стороне головного мозга, где и распадается на густую сеть переплетающихся между собою тонких извитых трахей,

которые совместно с правым медиальным стволиком головного вентрального ствола (см. выше) образуют субцефалическое трахейное сплетение. Следовательно, это сплетение образуется только правыми трахейными стволами, т. е. симметрия в топографии правого и левого латеро-краниальных стволов 2-й пары стигм резко искажена. Длинных трахей, идущих к голове от стигм 6-го, 7-го и 8-го сегментов, которые видела у Geophilus sp. А. И. Харчева (1949), мы на нашем объекте не наблюдали.

3-я пара стигм дает начало четырем крупным стволам: дорсальному, латеро-краниальному, латеро-каудальному и висцеральному. Все стволы, кроме дорсального, короткие и распадаются на мелкие трахеи, обслуживающие главным образом свой сегмент. Висцеральные стволы с двух сторон охватывают переднюю кишку, заходят в нервную цепочку, мышцы и дают ответвления в конечности сегмента. Латеральные стволы снабжают лишь весьма сильную плейральную мускулатуру сегмента (рис. 2, *А*). Такой порядок трахеации метамерно повторяется в каждом сегменте, вплоть до 28-го включительно. Начиная с 29-го сегмента, исчезает висцеральный ствол, и обслуживание конечностей, как и другие функции висцерального ствола, берет на себя латеро-краниальный ствол. Надо заметить, что, начиная с 25—29-го сегментов, уменьшается густота общей трахейной сети, заметно укорачиваются и латеральные стволы, которые резко утолщенная средняя кишка и гонады оттесняют к самым плейритам. Подобное распределение трахей наблюдается во всех последующих сегментах, исключая сегмент последней пары стигм.

Последняя пара стигм помещается на предпоследнем сегменте. Трахеи этой стигмы обслуживают свой сегмент и последний сегмент тела, не имеющий стигм (рис. 2, *Б*). Последняя пара стигм вновь, как и стигмы 3—25-го сегментов, обретают по четыре трахеи: дорсальный ствол, который здесь отличается значительно уменьшившимся диаметром и тем, что не дает назад ветвей; висцеральный ствол, тотчас же распадающийся на два ствола: один остается в этом сегменте, другой проходит в последний сегмент; латеро-каудальный ствол, который главным образом обслуживает сегмент, несущий последнюю пару ног и, в отличие от такового других сегментов, снабжает последующую пару ног. Правые и левые стволы этой пары стигм идут симметрично, исключение составляют, как и во 2-й паре стигм, латеро-краниальные стволы. Правый латеро-краниальный ствол круто поворачивает вперед. В предпоследнем сегменте он дает веточку, которая, рассыпавшись на веер мелких трахей, идет на образование субганглионального трахейного сплетения; левую часть этого сплетения образует латеро-каудальный ствол этого же сегмента. Дойдя до 4-го с конца сегмента, правый латеро-краниальный ствол распадается на мелкие трахеи. Мощный левый латеро-краниальный ствол от середины сегмента поворачивает вперед вдоль медиальной линии тела вплоть до 5—6-го сегмента, считая от каудального конца тела, затем делает одну-две широких петли и распадается на длинные тонкие стволики, обслуживающие гонады, мальпигиевы сосуды и заднюю кишку. Конечности животного имеют крупные трахейные стволики, которые рассыпаются на тонкие и длинные ниточки, особенно густа их сеть в femur. Исключение составляют первая и последняя пара ног, имеющие слабо развитую трахейную сеть.

Нервная система весьма обильно снабжена трахеями. Начиная с 10—15-го сегментов от правого и левого висцеральных стволов, а когда они исчезают, то от латеро-краниального ствола, с каждой стороны к ганглиям брюшной цепочки подходит по веточке, которые под ганглием рассыпаются на множество длинных и очень извитых стволиков, последние, причудливо переплетаясь между собой, образуют густое субганглиональное сплетение. Анастомозов в этом сплетении нет, концы

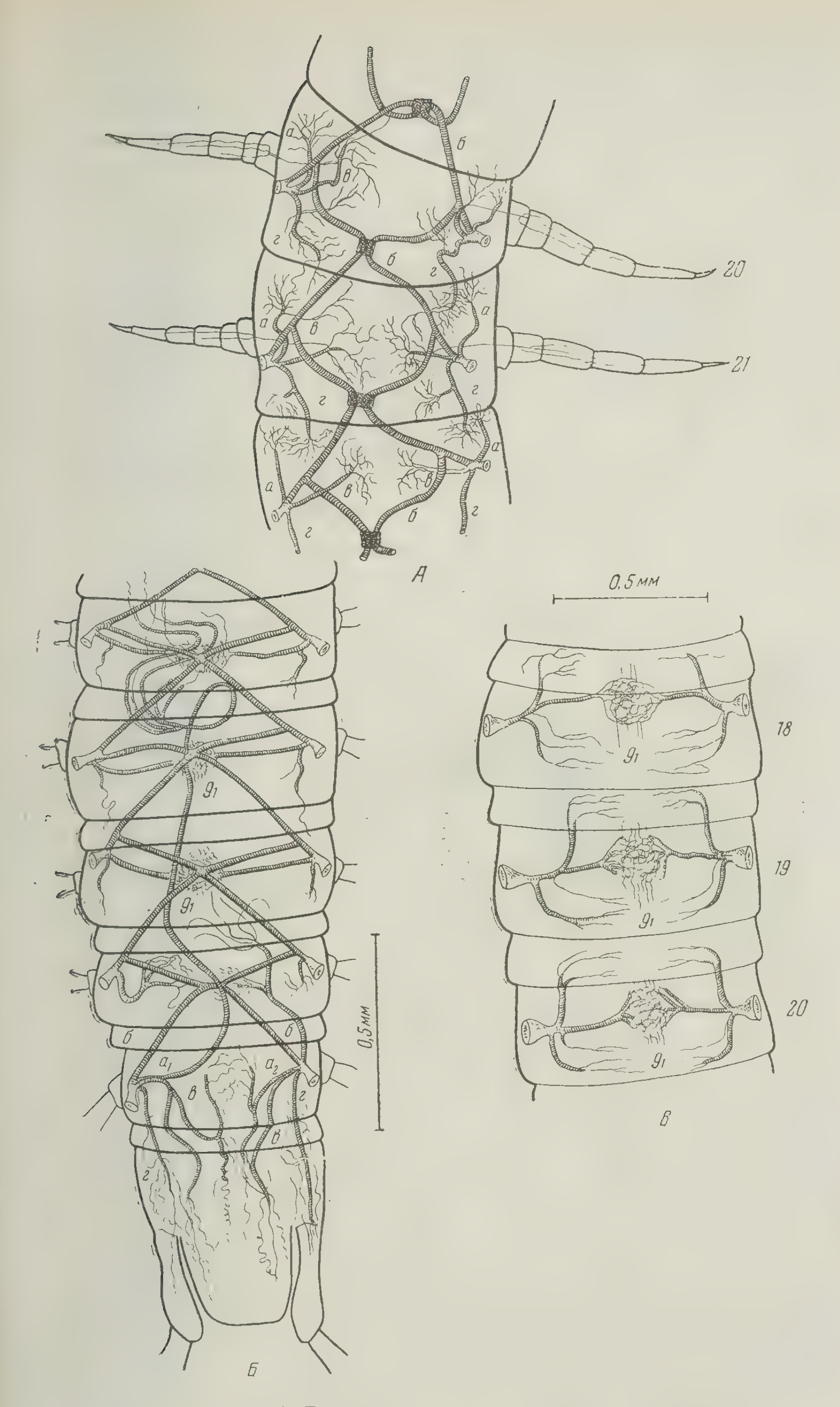


Рис. 2. Трахейные стволы и сплетения

А — топография трахейных стволов в 20—21-м сегментах, *Б* — распределение трахей в каудальном отрезке тела, *В* — субганглиональные трахейные сплетения (вид с вентральной стороны)

стволиков выходят из образовавшегося клубка и располагаются каудально и краниально по ходу коннективов. Размеры и форма субганглиональных сплетений соответствуют таковым ганглиям брюшной нервной цепочки (рис. 2, *В*). Кроме этого, в каждый ганглий нервной цепочки с правой стороны входит трахейный стволик, который в ганглии распадается на густую сеть тончайших трахей, часть которых заходит и в коннективы.

Крупные дорсальные стволы 1-й пары стигм по выходе из последних дают к середине переднего края, лежащего сзади тергита, по мощному

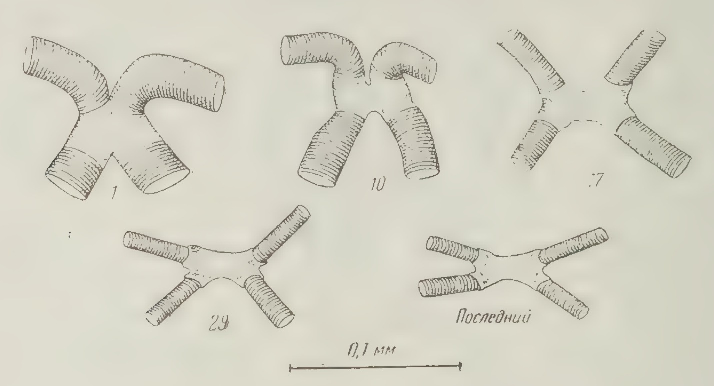


Рис. 3. Форма связи между дорсальными стволами

стволу такого же диаметра. Под тергитом, на середине его переднего края, эти стволы между собой соприкасаются. Следующая, лежащая сзади, пара стигм дает вновь по крупному дорсальному стволу, которые, дойдя до точки соприкосновения вышележащих стволов, сливаются с ними. Так повторяется в каждом сегменте, за исключением двух первых и двух последних. Таким образом, создается трахейная цепочка, состоящая из ромбовидных звеньев (рис. 2, *А*). Диаметр стволов, образующих эту цепочку, одинаков в пределах одного сегмента; эти стволы не образуют разветвлений. В месте слияния двух пар трахей нижняя пара всегда немного толще. До 10-го сегмента все 4 трахейных ствола тесно соприкасаются друг с другом, затем правая пара начинает несколько удаляться от левой.

По мере приближения к заднему концу расстояние между правой и левой парами становится значительней, диаметр трахей уменьшается (рис. 3). Представление А. И. Харчевой о том, что звенья этой своеобразной трахейной цепочки, кроме дорсальных ветвей, имеют еще и вентральные, расположенные под дорсальной мускулатурой, не подтвердилось. Те ветви, которые А. И. Харчева считает вентральными, на наших препаратах расположены еще более дорсально, чем ветви, обозначенные А. И. Харчевой как дорсальные. Попытка объяснить природу этих своеобразных мест соприкосновения трахей была сделана А. И. Харчевой. Она полагает, что место соприкосновения трахей является стыком слепых концов 4 крупных трахей.

Однако срезы через эту область показали, что в месте хиазмов происходит только соприкосновение наружных стенок двух крупных трахейных стволов, идущих с правой и левой сторон вдоль всего тела. На трахеях, в местах их соприкосновения, образуются небольшие хитиновые утолщения.

Трахеи под этими утолщениями изменяют свое обычное строение — исчезают тенидии и появляются хитиновые выросты, совершенно такие же, как в стигме и в основании трахей (Кауфман, 1959), т. е. образуется третье фильтрирующее приспособление. Таким образом, дорсальные

стволы, образующие своеобразную ромбовидную цепочку, в действительности являются двумя мощными продольными стволами трахей, соприкасающимися друг с другом в каждом сегменте тела и соединяющими все стигмы — каждый со своей стороны. Места их соприкосновения являются не хиазмами, а дополнительными фильтрирующими аппаратами, потребность в которых, по всей вероятности, вызвана условиями жизни в почве.

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Трахейная система Chilopoda и, в частности, Geophilidae, несмотря на ряд конвергенций и гомологий с трахейными системами других Tracheata (Ripper 1931), имеет много характерных черт. Одной из особенностей Geophilomorpha, как и Lithobiomorpha, является крайне поздняя закладка трахейной системы. Так, у Mecistocephalus corniolensis и Geophilidae трахеи появляются лишь на второй стадии постэмбрионального периода развития, после одной-двух линек. Столь же поздно формируются трахеи и у Conibregmatus (Geophilomorpha) (Verhoeff, 1925). Естественно было бы ожидать, что у примитивных Tracheata трахейная система закладывается в онтогенезе позднее, чем у высших. Смещение во времени закладки органов у высших форм на ранние стадии развития (эмбрионализация по Шмальгаузену, 1938) или эмбрионизация (по Захваткину, 1949, 1953) — явление, широко распространенное. Сравнение времени закладки трахей в разных группах Tracheata с этой точки зрения было бы интересно. Среди Chilopoda самой примитивной группой являются Geophilomorpha, отличающиеся, как уже сказано, крайне поздним образованием трахейной системы. Такая же поздняя закладка характерна для Lithobiomorpha, Symphila (Tiegs, 1945), большинства Apterygota [Campodea — Condé, 1946; Diplojapyx humberti — Pagés, 1951; Eosontomon (Protura) — Paclt, 1955[1]] и для диплопод (Polydesmus abchasius — Лигнау, 1911; Julus terrestris — Heathcote, 1888). Напротив, ранним появлением трахейной системы (во время эмбриогенеза) характеризуются Scolopendromorpha (Heymons, 1901), крылатые насекомые (Korschelt und Heider, 1936; Иванов, 1937) и Thysanura (Uzel, 1898), которые резко отличаются этим от всех остальных Apterygota. Замечательно, что по строению трахейной системы и ряду других особенностей Thysanura имеют гораздо больше общего с крылатыми насекомыми, чем с Apterygota.

С другой стороны, ранняя или поздняя закладка трахейных стволов может быть объяснена образом жизни и размерами животного. Мелкие членистоногие, постоянно обитающие во влажной почве, менее нуждаются в сильно развитой трахейной системе, чем крупные, живущие в условиях относительной сухости на поверхности почвы. Так, геобионты (геофилы, симфилы и часть аптеригот) имеют наиболее позднюю закладку трахейных стволов. У литобиид, населяющих верхние слои почвы, трахейная система формируется на стадию раньше, чем это происходит у геофилид. У диплопод, живущих в гнилых листьях, под камнями трахейная система появляется в конце эмбрионального периода.

Трахейная система сколопендр и крылатых насекомых, населяющих поверхность почвы, закладывается на ранних стадиях эмбриогенеза. Таким образом, поздняя закладка трахейной системы геобионтов обусловлена не только их низким уровнем организации, но и условиями жизни в почве, которые содействуют удержанию в организме примитивных черт его организации (Гиляров, 1949). Действительно, одним из необ-

---

[1] Работы приводятся по J. Paclt, 1956.

ходимых условий дыхания является увлажненность дыхательной поверхности. Увлажненность покровов тела способствует их дыхательной функции (Colosi, 1928) и у личинок, еще не имеющих трахейной системы, может играть весьма существенную роль. Однако постоянное увлажнение покровов может быть сохранено лишь в условиях почвы. Можно предположить, что у некоторых форм жизнь во влажной почве вызвала сдвиг закладки трахейной системы с эмбрионального на постэмбриональный период развития. Таким образом, среди почвенных членистоногих могут быть формы со вторичной, поздней, закладкой трахей.

Совпадение сроков закладки трахейной системы у Symphila, большинства Apterygota и части Chilopoda может быть обусловлено общностью условий существования, однако, по-видимому, это можно объяснить и некоторым более близким филогенетическим родством между этими группами. В пользу последнего говорит и ряд работ, появившихся за последние годы (Шаров, 1953; Boettger, 1956; Handschin, 1956; Tiegs, 1947 и др.).

Трахейная система геофилид хорошо приспособлена к специфичным условиям почвы. Стигмы геофил имеют весьма незначительные размеры, но их большое число, по-видимому, может компенсировать их величину и обеспечить количество воздуха, нужное организму. Небольшие размеры стигм и их незначительная глубина понижают вероятность их засорения. Кроме того, резкое сужение атриума в области горлышка и кольцевая мышца вокруг этого горлышка, сокращающая до минимума его просвет (Кауфман, 1959) и тройной фильтрационный аппарат — все это адаптации к жизни в почве. Часть инородных тел, которым все же удается проникнуть в полость трахей, выводится из организма во время периодических линек вместе со старой кутикулярной выстилкой трахей.

Трахейная система у геофилид, по-видимому, имеет не только дыхательную функцию, но также и опорную. Жизнь в почве для таких крупных животных, как геофилиды, возможна лишь при вытянутой, червеобразной форме тела. Змееобразные движения, необходимые животному для того, чтобы пробираться по трещинам в почве, требуют прочной фиксации внутренних органов. Трахеи, оплетая полыми эластичными трубками все органы животного, не только содействуют сохранению формы этих органов, но и прочно связывают их друг с другом, не допуская больших их смещений. Под нервными ганглиями имеются упругие клубочки из тончайших трахейных веточек, своеобразные подушки, которые, кроме дыхательной функции, вероятно, еще предохраняют ганглий от повреждения.

Интересно, что в брюшке саранчи Locusta viridissima имеются трахейные пузыри, на которых покоятся ганглии нервной цепочки. Предполагают, что они имеют не только дыхательную, но также опорную и защитную функции (Nietsch, 1905). Крупные дорсальные стволы, образующие своеобразную решетку, по-видимому, особенно важны как опорные образования. Можно предположить, что решетка, состоящая из посегментных ромбовидных звеньев, создает определенный внутренний каркас животного.

Наиболее богата трахеями голова. Это, очевидно, зависит от большой потребности в кислороде органов, лежащих в этой части тела, в первую очередь, мозга. Так как довольно толстая кутикула головы затрудняет добавочное кутикулярное дыхание, то роль трахей в этой части тела возрастает.

Кроме постепенных изменений трахейной системы в каудальном направлении (Кауфман, 1959), очень характерны резкие изменения на границе переднего и заднего отрезков пищеварительной трубки. В стигмы того участка тела, который содержит переднюю кишку, впадают по четыре трахейных ствола; с началом средней кишки количество трахейных ство-

ов уменьшается до двух. Начало задней кишки лежит в 6-м сегменте, читая с заднего конца. Сюда же, к границе средней и задней кишок тяется непарный левый латеро-краниальный трахейный ствол. Таким образом, деление пищеварительной трубки на три отдела отражается и на аспределении трахей, создавая в нем три соответствующие области. 'акое распределение трахейной системы естественно рассматривать как ачаток региональной дифференцировки животного (Беклемишев, 1952). Следует заметить, что дыхательные движения, равно как анастомозы между веточками и трахейными окончаниями, не наблюдались.

ОБЪЯСНЕНИЯ БУКВЕННЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ НА РИСУНКАХ

a_1 — левый латеро-краниальный ствол, a_2 — правый латеро-краниальный ствол. — дорсальный ствол, *в* — висцеральный ствол, *г* — латеро-каудальный ствол, *д* — субефалическое трахейное сплетение, g_1 — субганглиональное трахейное сплетение.

ЛИТЕРАТУРА

еклемишев В. Н., 1952. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных, Изд-во «Сов. наука».

иляров М. С., 1949. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых, Изд-во АН СССР.

ахваткин А. А., 1949. Сравнительная эмбриология низших беспозвоночных, Изд-во «Сов. наука».— 1953. Конспект курса «Эмбриология членистоногих», Сб. научн. работ, Изд-во Моск. ун-та.

ограф М., 1883. Материалы к познанию эмбрионального развития Geophilus ferrugineus L. K. и Geophilus proximus L. K., Изв. о-ва любителей естествозн., антропол., этногр., т. XLIII, вып. 1.

.ванов П. П., 1937. Руководство по общей и сравнительной эмбриологии, Биомедгиз, М.—Л.,

ауфман З. С., 1959. Строение стигм многоножки Geophilus proximus C. L. Koch, Докл. АН СССР, т. 129, № 3.

игнау Н. Г., 1911. История эмбрионального развития Polydesmus abchasius Attems, Одесса.

арчева А. И., 1949. Некоторые особенности трахейной системы губоногих многоножек (Chilopoda), Докл. АН СССР, т. LXIX. № 4.

[аров А. Г., 1953. Развитие щетинохвосток (Thysanura, Apterygota) в связи с проблемой филогении насекомых, Тр. Ин-та морфол. животных им. Северцова,вып. 8.

[мальгаузен И. И., 1938. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии, Изд-во АН СССР.

oettger C., 1956. Die systematische Stellung der Apterygota, Proc. of the 10 Intern. Congress of Entomol., vol. I.

halande M., 1885. Recherches anatomiques sur l'appareil respiratoire chez les chilopodes de France. Société d'histoire naturelle de Toulouse.

olosi G., 1928. Über die Konstanz des respiratorischen Mediums. Lage des Problems und neue Beweise, Zool. Anz., 77, Nr. 3/6.

ondé B., 1946. A propos de développement postembryonnaire des Campodeidae, Bull. Soc. entomol. France, 51.

ubuisson M., 1927. Recherches sur la ventilation trachéenne chez les Chilopodes et sur la circulation sanguine chez les scutigères, Arch. de zool. expérim. et générale, t. 67, N° 2.

ervais P., 1847. Myriapodes Walckenaer «Histoire naturelle des insectes». Aptères, t. 4.

aase E., 1883. Das Respirationssystem der Symphylen und Chilopoden, Zool. Anz., VI, Nr. 129.

andschin Ed., 1956. Die systematische Stellung der Collembolen, Proc. of the 10 Intern. Congr. of Entomol., vol. I.

eathcote F. G., 1888. The Postembryonic Development of Jules Terrestris, Philos. Trans. Roy. Soc. London B, vol. 179.

eymons R., 1901. Die Entwicklungsgeschichte der Scolopender. Zoologica, Bd. 13, H. 33.

orschelt E. und Heider 1936. Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Tiere, Bd. II.

ientsch V., 1905. Das Tracheensystem der Insecten, Mitteil. des Naturwiss. Vereines für Steiermark, H. 41.

aclt J., 1955. Protura. Gen. insect, 211—1956. Biologie der primär flügellosen Insecten.

agés J., 1951. Contribution a la connaisance des Diploures, Bull. Sci. de Bourgogne, 13, Suppl. 9.

pper W., 1931. Versuch einer Kritik der Homologiefrage der Arthropodentracheen, Z. wiss. Zool. A, Bd. 138, H. 2.

Tiegs O. W., 1945. The Post-embrionic Development of Hanseniella agilis (Symphila) Quart. J. Microscop. Sci., vol. 8, part II—III.— 1947. The Development and Affinitie of the Pauropoda, based on a Study of Paurops silvaticus, Quart. J. Microscop. Sci vol. 88.
Uzel H., 1898. Studien über die Entwicklung der Apterygota Insecten, Königgrätz.
Verhoeff K., 1925. Chilopoda. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. V II Abt., H. 1—12, 63—101 Lief.

THE TRACHEAL SYSTEM OF GEOPHILUS PROXIMUS C. L. KOCH

Z. S. KAUFMAN

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

Two pairs of tracheae, a pair of ventral and a pair of dorsal ones, are starting fron the first pair of the stigmae towards the head. The dorsal stems form a crossing in th head. The second pair of the stigmae gives three pairs of stems: dorsal, latero-cranial an latero-caudal ones. Latero-cranial stems are asymmetrical.

3—28th pairs of stigmae give rise to four pairs of tracheae: dorsal, latero-caudal, vis ceral and latero-cranial ones. The visceral stem disappears from the 29th segment on. Th last pair of the stigmae has the same set of the stems as that in the 3—28th pairs of th stigmae but the left and the right latero-caudal stems are asymmetrical.

Visceral stems form the subganglear tracheal plexus under the ganglia of the nerv cord. The dorsal stems passing along the body come into contact in one point of each seg ment. At the point of contact the trachea loses its usual structure: tenidiae disappear whil chitinous outgrowths, just the same as in the stigma and at the bases of tracheae, appear Dorsal tracheal stems may be regarded as the internal supporting carcass of the body.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

К ПОЗНАНИЮ ГУБОНОГИХ МНОГОНОЖЕК (CHILOPODA)) СССР

Б. ФОЛКМАНОВА и Л. Й. ДОБРОРУКА

Зоологический институт университета им. Масарика (Брно) и Зоологический сад (Прага)

В настоящей работе приводятся описания новых форм хилопод, выявленных в материалах сборов М. С. Гилярова и его сотрудников на юге Европейской части СССР и М. М. Алейниковой и Н. М. Утробиной в Татарской АССР.

Lithobius megapus bidens subsp. n.

Самец сходен в основном с описанным Муралевичем (1907) с Кавказа. Антенны 22-члениковые, в розетке 5 глазков, задние края IX, XI и XIII тергитов ровные, а X, XII и XIV — умеренно выемчатые. Конечный коготок волочащихся ног 1; боковых шипиков на тазиках нет, волочащиеся ноги без бороздок и каких-либо скульптур. Описываемый экземпляр отличается от типичной формы двумя признаками.

L. megapus Mur. имеет спереди на ногочелюстях 3+3 зубца, а описываемая форма имеет 2+2 зубца и с обеих сторон увеличенные поро-донты. Это отличие существенно, хотя прежние авторы иногда принимали породонты за зубцы. L. megapus Mur. имеет очень короткие волочащиеся ноги, сплюснутые, а сверху уплощенные с шипиками $\frac{00000}{00200}$. Описываемая форма, хотя и имеет короткие ноги, но сжатое и плоское только бедро; расположение шипиков — $\frac{00310}{00-1310}$. Поэтому ее можно выделить в новый подвид.

Голотип в коллекции Б. Фолкмановой. Найден в Деркуле (Луганская обл.) на участке распаханной целинной степи 7 сентября 1955 г. М. Н. Юрловой.

Lithobius porathi major subsp. n.

Обнаружена самка, по важнейшим видовым признакам сходная с описанной Селивановым (1881) из Николопольска. Как и типичная форма, она имеет 5 глазков, собранных в розетку; 2+2 небольших зубца на ногочелюстях; неутолщенный породонт. Задние края IX, XI и XIII тергитов ровные. Расположение шипиков на волочащихся ногах $\frac{00301}{01311}$ боковых тазиковых шипов нет, имеются 2 концевых коготка. Отличия явственно видны из следующего сопоставления (табл. 1).

Таблица 1

Признаки	L. p. porathi	L. p. major
Длина тела в *мм*	9	14
Число члеников антенны	12	22
Коготок гоноподиев	С 3 выемками	Ровный

Этих отличий достаточно для выделения новой формы в качестве подвида. Эта костянка имеет желто-коричневую окраску, 2 очень коротких тупых шипа на гоноподиях; на II—III члениках гоноподиев очень короткие и мощные шиповидные щетинки, располагающиеся в 3 ряда, по 3/6 в каждом.

Голотип в коллекции Б. Фолкмановой, добыт в Татарской АССР в Раифском лесу 7 июля 1956 г. М. М. Алейниковой и Н. М. Утробиной.

Lithobius lusitanus tataricus subsp. n.

Описывается по 2 самкам. Длина тела 23 *мм*. Глазков 18, антенны 46—54-члениковые. Тергиты гладкие, XI и XIII с намечающимися отростками. На XV паре ног шипики располагаются по формуле $\frac{10211}{01321}$, конечный коготок 1. Тазики без шипиков по бокам. Коксальные поры овальные, в количестве 6—7; у одной самки располагаются зигзагообразно. Гоноподии с 2+2 короткими заостренными отростками; коготок гоноподиев с 3 остриями. Окраска желтокоричневая. От L. l. lusitanus новый подвид отличается по совокупности следующих признаков (табл. 2).

Таблица 2

Признаки	L. lusitanus lusitanus	L. lusitanus tataricus
Длина тела в *мм*	11—14,5	23
Число глазков	12—17	18
Число члениковых антенн	33—36	46—54
Формула шипиков на волочащихся ногах	$\frac{10310}{01320}$	$\frac{10211}{01321}$
Количество коксальных пор	3—5	6—7

Голотип и паратип в коллекции Л. Й. Доброрука, собраны в сосновом лесу в Столбищенском р-не Татарской АССР М. М. Алейниковой и Н. М. Утробиной.

Hessebius major sp. n. (рис. 1)

Видовое название дано по не обычной для рода длине тела. Южная Киргизия, долина р. Капки 23—26 августа 1945 г. Голотип (самец) в коллекции Л. Й. Доброрука.

Диагноз. Крупный вид (длина тела 24—30 *мм*); глазки в 3 ряда; у самок на гоноподиях 2+2 отростка.

Описание. Длина тела 24—30 *мм*, глазков 6, антенны 20-члениковые. Коксостернум ногочелюстей с 2+2 зубцами и мощным поромдонтом. Генитальный тергит самца расщепленный, скрытый под XV тергитом, генитальный сегмент самки виден. Волочащиеся ноги самца на префемуре с 2 бороздками; голень с 1 укороченной бороздкой на уплощенном месте. Формула шипиков на волочащихся ногах $\frac{00\ 310}{01330}$, шипики короткие, мощные. Тазики XV пары ног с 4 мелкими порами. Конечный коготок 1. Гоноподии самки с 2+2 заостренными отростками, неразделенным коготком и с выступом на 2-м членике. Между 2-м члеником и коготком 2 членика. Окраска темно-коричневая, покровы сильно склеротизированы.

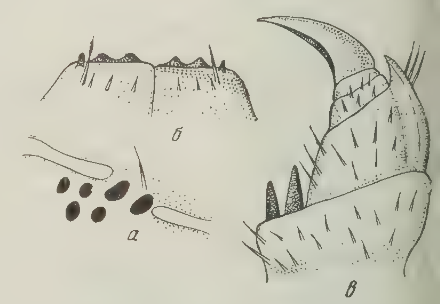


Рис. 1. Hessebius major sp. n.
а — глазки, *б* — коксостернум ногочелюстей, *в* — вершина гоноподов самки со вставочными члениками

Обсуждение. По гоноподию самки с выступом на II членике этот вид напоминает H. multicalcaratus, но отличается от него следующими признаками (табл. 3).

Таблица 3

Признаки	H. multicalcaratus	H. major	Признаки	H. multicalcaratus	H. major
Длина тела в *мм*	9—11	24—30	Формула шипиков волочащихся ног	$\frac{102-310}{01210}$	$\frac{00310}{01330}$
Глазки	В 2 рядах	В 3 рядах	Гоноподии самки	С 4—5 отростками	С 2 отростками
Породонт	Не мощный	Мощный			

Brachyschendyla verneri sp. n.

Вид назван в честь д-ра П. Г. Вернера, специалиста по ложноскорпионам. Тип вида собран М. С. Гиляровым 24 июля 1956 г. в балке Ревуха в целинной степи долины р. Деркул (Луганская обл.). Голотип в коллекции Л. Й. Доброрука; паратипы собраны в станице Азовской, в Горячем Ключе и в Геленджике в дубовых и сосновых лесах (Краснодарский край).

Диагноз. 31 пара ног; стерниты с несколькими разбросанными порами, зазубренная пластинка нижних челюстей (максилл) с 3 зубцами.

Описание. Длина 9—10 *мм*, 31 пара ног. Нижняя губа с 9 зубцами. Зазубренная пластинка максиллы с 3 зубцами, неразделенная. Максилы I с одним язычком, максиллы II с одиночным коготком. Предбедро (praefemur) ногочелюстей с небольшим зубцом, остальные членики простые, коготок гладкий. Длина стернитов превышает их ширину, передние с несколькими разбросанными порами. Тазики последней пары ног с 2 порами; анальных пор нет. Волочащиеся ноги утолщены, II тарзус пуговицеобразный, претарзуса нет. Этот вид близок к B. dentata Bröl. et Rib. Отличия приведены в табл. 4.

Таблица 4

Признаки	B. dentata	B. verneri
Число пар ног	39	31
Пластинка максилл	С 4—6 зубцами	С 3 зубцами
Ногочелюсти	Префемур с зубцом, передний край тазиков с бугорками	Префемур с бугорком, передний край тазиков гладкий
Вентральные поры	Отсутствуют	Несколько разбросанных пор

Brachygeophilus sukačevi garutti subsp. n.

Исследовано 23 экз., собранных К. В. Арнольди и М. С. Гиляровым в разных районах Краснодарского края между Горячим Ключом, станицей Азовской, Геленджиком и Михайловским перевалом в 1955 и 1956 гг.

Основные признаки как у B. sukačevi Folkm. Отличия сведены в табл. 5.

Таблица 5

Признаки	B. s. sukačevi	B. s. garutti	Признаки	B. s. sukačevi	B. s. garutti
Средняя часть верхней губы	С 5—7 узкими длинными зубцами	С 2—4 узкими длинными зубцами	Коксоплевральные поры анальных ног	Без солитера	С солитером

Голотип в коллекции Л. Й. Доброрука. Назван в честь зоолога В. Е. Гарутта (Ленинград).

Род назван по сходству с родом Fagetophilus Folkmanova, 1957. Тип рода происходит из Горячего ключа Краснодарского края (грабовый лес). Тип рода — Pseudofagetophilus microporus sp. n., голотип найден в грабовом лесу близ Горячего Ключа М. С. Гиляровым 4 августа 1955 г.

Тело ярко-желтое, с 41—47 парами ног; стерниты с бороздкой на возвышении. Максиллы без боковых выпячиваний, коксостернум ногочелюстей короткий, без склеротизированных линий. Коксоплевральные поры расположены только вентрально.

Pseudofagetophilus microporus sp. n. (рис. 2)

Тело кпереди постепенно сужающееся, длина тела 21—24 *мм.* Окраска желтая. Длина головы едва превышает ширину; голова с явственным светлым лобным швом. Усики умеренно развитые. Наличник с продольным валиком и редкими щетинками. Верхняя губа очень слабо склеротизированная, неявственно разделенная на 3 части, из них боковые более крупные и сзади гладкие, а средняя имеет длинные направленные назад бахромки. На жвалах, кроме плоских щетинок, 2—3 выступающих язычка. Нижние челюсти (максиллы I) имеют посредине небольшой шов, телоподит 2-члениковый. Лопасти кокситов и конечный членик телоподита тонко игольчатые. Боковых долек нет. Максиллы II в средней части соединены узкой перемычкой, телоподит короткий, 3-члениковый с конечным коготком.



Рис. 2. Pseudofagetophilus microporus gen. sp. n.
а — верхняя губа; *б* — максиллы I и II, *в* — мандибула

Ногочелюсти с коротким коксостернумом, спереди без зубцов. Плеврококсальный шов вогнутый внутрь. Телоподит 4-члениковый, ширина базального членика превышает длину, длина его внутренней стороны значительно больше длины II и III члеников вместе. Коготок ногочелюстей с внутренней стороны гладкий, умеренно вогнутый, доходящий до лба, имеет мощный зубец у основания. Ногочелюсти и их плевры сверху частично видны. Тергиты довольно гладкие. Lamina basalis широкая. Стерниты передних члеников разделяются пополам возвышением с узкой продольной ямкой посредине, а на заднем крае 2 эллиптические пятна очень мелких пор. На задних стернитах по 2 более крупных скопления пор. Последний стернит удлиненно-эллиптический. Ног 41—47 пар. Волочащиеся ноги не мощные, с 6-члениковым телоподитом и маленьким претарзусом. Коксоплейриты сросшиеся, с 9—11 отдельными мелкими порами, которые располагаются только вентрально.

Эта форма по большинству признаков относится к Fagetophilinae, так как имеет лобный шов, наличник с разделительным валиком, верхнюю губу с умеренной величины средней частью, жвалы с явственными язычками, максиллы I с явственными шипиками на лопастях кокситов и конечных члениках; ногочелюсти видны сверху. Совокупность этих признаков свойственна Fagetophilinae (Фолкманова, 1957). Но ряд признаков отличается от Fagetophilus. Тело у́же всего спереди, голова маленькая, средняя часть верхней губы относительно меньше, и все бахромки направлены назад. По некоторым признакам эта форма близка к Dibnathodontinae, а по некоторым — к Pachymeriinae, что снова подтверждает промежуточное положение Fagetophilinae. Отличительные признаки сведены в табл. 6.

Таблица 6

Признаки	Fagetophilus	Pseudofagetophilus
Язычки на мандибулах	4—5, разделенные	2—3, выпуклые на конце
Максиллы	С боковыми долями	Без боковых долей
Коксостернум ногочелюстей	Длинный	Короткий
Хитиновые линии	Есть	Нет
Положение коксоплевральных пор	Латеро-вентральное	Вентральное

Таблица 7

Признаки	Fagetophilus	Pseudofagetophilus
Окраска	Светло-желтая	Ярко-желтая
Стерниты	С овальной ямкой	С бороздкой на возвышении
Число пар ног	63—65	41—47
Число коксо-плевральных пор	18—25	9—11

Второстепенные отличия приведены в табл. 7.

Исследовано пять особей из Горячего Ключа (грабовый лес) и Красной Поляны Краснодарского края (пихтовый лес и субальпийский луг), собранных М. С. Гиляровым и И. В. Стебаевым.

Arctogeophilus macrocephalus sp. n. (рис. 3)

Вид назван по крупным размерам головы. Собран в лесной подстилке Чистопольского р-на Татарской АССР (сборы М. М. Алейниковой). Голотип в коллекции Б. Фолкмановой.

Д и а г н о з. Умеренно короткий с очень большой головой; 1—3-й членики ногочелюстей с бугорками и зубцом; 20—22 коксо-плевральных пор. Окраска ржаво-красная.

О п и с а н и е. Длина 27—36 *мм*, спереди тело явственно шире. Окраска ржаво-красная, передние части глубоко ямчатые, на первый взгляд напоминает Pachymerium ferrugineum. Голова большая, вытянутая, глубокоямчатая. Усики короткие, состоят из валикообразных члеников, длина члеников обычно не превышает ширины. Клипеальная область неявственная, неправильной формы, с 2—3 щетинками. Верхняя губа с узкой средней частью, с длинными щетинками, боковые части с большими выростами. Над губой 2 неясные лысинки, отличающиеся мелкой скульптировкой. Максиллы I имеют крупные длинные дистальные дольки. Максиллы II соединяются посредине узким мостиком и имеют максиллярные железы с хитинизированным краем. Ногочелюсти очень длинные, без хитиновых линий. Базальный членик телоподита имеет на внутренней стороне сильный зубец, оба последующие членика с бугорками, а коготок у основания с мощным выростом.



Рис. 3. Arctogeophilus macrocephalus sp. n.
а — верхняя губа, *б* — максиллы I, *в* — клипеалареа

Стерниты передних сегментов с разделительными ямками, состоящими из нескольких мало разбросанных пор. Ног 39—41 пара, все коготки простые. Волочащиеся ноги с 6-члениковым телоподитом, не утолщенные, вместо претарзуса на них имеется только бугорок со щетинкой. Коксоплевры сросшиеся, они несут 20—22 самостоятельно открывающиеся мелкие поры, располагающиеся на латеральной и вентральной сторонах. Анальные поры заметные, но мелкие.

Этот вид отличается от всех близких видов по существенным видовым признакам. От A. inopinatus Rib. он отличается формой верхней губы и строением боковых лопастей I максилл, а также порами на стернитах, строением последнего стернита, бо́льшим числом коксостернальных пор и длиной тела. От A. sachalinus Verh., который также

Таблица 7

Признаки	A. attemsi	A. macrocephalus	Признаки	A. attemsi	A. macrocephalus
Голова	Нормальных размеров	Очень крупная, ямчатая	Стерниты	С овальной ямкой без пор	С продолговатой ямкой и несколькими порами
Лопасти на I максиллах	Более или менее одинаковые	Дистальные длиннее	Число коксоплевральных пор	12—18	20—22
1—3-й членики телоподита ногочелюстей	Гладкие	С бугорками и зубцом	Окраска	Желтая	Ржаво-красная

имеет поры на стернитах и невыемчатые максиллы II, отличается формой верхней губы, бугорками на телоподите ногочелюстей и числом коксо-плевральных пор. Ближе всего он к виду A. attemsi Folkm., отличия от которого даны в табл. 7.

Материал (20 особей) собран в почве и подстилке леса близ с. Змиево Чистопольского р-на Татарской АССР 6—17 июля 1956 г. (сборы М. М. Алейниковой и Н. М. Утробиной).

Schizotaenia ornata sp. n. (рис. 4)

Название вида дано по украшенным скульптировкой стернитам.

Голотип — 1 самец (в коллекции Л. И. Доброрука), собранный М. С. Гиляровым в байрачном лесу близ г. Каменска-Шахтинского 17 июля 1949 г.

Диагноз. Отличается в основном ромбовидным расположением крупных пор на I—XVIII стернитах. Стерниты с ясно выраженной полигональной структурой.

Описание. Длина тела 30 *мм*, 51—57 пар ног. На наличнике одно ямчато-зернистое поле (clypealarea) с 2 щетинками. Верхняя губа в средней части с 3—4 светлыми зубцами, боковые части — с бахромками. Максиллы I с 2 парами лопастей со щетинками. Ногочелюсти с небольшим зубцом у основания гладкого коготка. I—XVIII стерниты с явственной полигональной структурой, с ромбическим полем крупных пор. Стернит последней пары ног широкий; коксальных пор, частично скрытых под стернитом, 7—8. Конечные поры развиты. Коготок анальных ног крупный. Этот вид близок к Sch. tristanica Att.; отличия приведены в табл. 8.

Рис. 4. Schizotaenia ornata sp. n.

а — верхняя губа, *б* — структура одного из передних стернитов

В сборах М. С. Гилярова 1949—1956 гг. (Каменский и Глубокинский районы Ростовской обл., Станично-Луганский р-н Луганской обл.), в сборах Т. С. Перель 1956 г. (Моховое Орловской обл.) в лесопо-

садках и в сборах М. М. Алейниковой и Н. М. Утробиной в Буинском и Чистопольском районах Татарской АССР в почве посевов полевых культур этот вид представлен очень большим числом экземпляров.

AGNATHODON GEN. N

Род назван по отличительному признаку — по отсутствию зубцов на коготке ногочелюстей, которым он отличается от Dignathodon. Синкоксит максилл I пары с боковой лопастью. Коготок ногочелюстей без зубцов. Претарзус волочащихся ног сильно развит. Тип рода — Agnathodon paradoxus sp. n.

Таблица 8

Признаки	Sch. tristanica	Sch. ornata	Признаки	Sch. tristanica	Sch. ornata
Число пар ног	39—55	51—57	I стернит	С несколькими порами	С полем, занятым порами
Средняя часть верхней губы	С 2 темными зубцами	С 3—4 светлыми зубцами	Поле стернальных пор	Треугольное, поры мелкие	Ромбическое, поле крупное
Коготок ногочелюстей	Зазубренный	Гладкий			

Agnathodon paradoxus sp. n. (рис. 5)

Голотип в коллекции Л. И. Доброрука — самка, собранная М. С. Гиляровым при раскопках 23 мая 1956 г. в сосновом лесу близ Джанхота (Геленджикский р-н Краснодарского края).

Описание. Длина тела 20—22 *мм*, 64—68 пар ног. Окраска ржаво-желто-коричневая. Кпереди тело сильно сужается, голова маленькая, усики киевидно утончающиеся. Ногочелюсти с хитиновыми линиями, все членики без зубцов, коготок гладкий. Максиллы I имеют синкоксит с язычком, максиллы II с неявственным коготком. Длина стернитов превышает их ширину, такой же формы, как у Dignathodon, с полигональной структурой, гладкие, без вентральных пор. Тазики последней пары ног с 2 скоплениями пор, открывающихся в общих углублениях. Анальных пор нет. Волочащиеся ноги сплюснутые как у самца, так и у самки. Претарзус имеет вид сильного коготка.

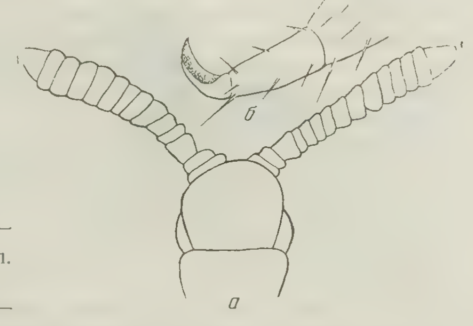


Рис. 5. Agnathodon paradoxus gen. et. sp. n.
а — антенны, *б* — претарзус волочащихся ног

Отличия родов Dignathodon и Agnathodon сведены в табл. 9.

Таблица 9

Признаки	Dignathodon	Agnathodon	Признаки	Dignathodon	Agnathodon
Максиллы 1	Без язычка	С язычком	Претарзус волочащихся ног	Отсутствует или не заметен	Когтеобразный, мощный
Коготок ногочелюстей	С 2 зубцами	Без зубцов			

Этот вид встречен в сборах М. С. Гилярова (1956 г.) в сосновом лесу близ Джанхота, в самшитовом лесу близ Хосты и в буковом лесу на Михайловском перевале (Краснодарский край).

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER CHILOPODA DER UdSSR

B. FOLKMANOVÁ und L. J. DOBRORUKA

Zoologisches Institut der Massarik-Universität (Brno)
und Zoologischer Garten (Praga)

Zusammenfassung

Diese Arbeit enthält die Beschreibungen einiger neuen Formen der Chilopoden aus südlichen Gegenden der UdSSR (Material vom Prof. Dr. M. S. Giljarov).

Lithobius megapus bidens subsp. n. Kieferfüsse mit 2+2 Zähnen und mit verdicktem Porodont. Schleppfüsse nicht im ganzen, wie bei der Nominatform verdickt, sondern nur das Femur. Bedornung $\frac{0,0,3,1,0}{0,0-1,3,1,0}$ Fundort: Derkul, Lugansk Gebiet, im Feldboden.

Lithobius porathi major subsp. n. Körperlänge 14 mm, Antennengliederzahl 22, Gonopodenkrallen einfach, Spornen kurz und stumpf. Fundort: Tatarische ASSR bei Tschistopol, im Waldboden.

Lithobius lusitanus tataricus ssp. n. Körperlänge 23 *mm*, Ozellenzahl 18, Antennengliederzahl 46—56, Bedornung der Schleppfüsse $\frac{1,0,2,1,1}{0,1,3,2,1}$. Fundort: Tatarische ASSR, in Tannenwaldboden.

Hessebius major sp. n. Körperlänge 24—30 *mm*, Antennengliederzahl 20, Ocellenzahl 6. Die Schleppfüsse des ♂ mit 2 Dorsalfurchen auf dem Praefemur und einer kurzen Furche auf Tibia. Endkralle einfach, Bedornung $\frac{0,0,3,1,0}{0,1,3,3,0}$. Genitalsternit bei ♂ gespalten, bei ♀ gross und sichtbar. Chitin sehr stark, Farbe dunkelbraun. Fundort: Süd-Kirgisien, Kapka. 2 ♀♀, 2 ♂♂.

Brachyschendyla verneri sp. n. Körperlänge 9—10 *mm*. Maxillen I. mit einem Paar von Seitenlappen, Maxilen II. mit einfacher Endkralle. Praefemur der Kieferfüsse mit kleinem Zahn, die anderen Glieder und Endkralle glatt. Die Schleppfüsse sind verdickt, der II. Tarsus klein, knoppförmig, Praetarsus fehlt, ebenso die Analporen. Fundorte: Derkulsteppe, Lugansk Gebiet, Krasnodar Gebiet.

Brachygeophilus sukacevi garutti ssp. n. Labrum mit 2—4 langen, schmalen Zähnen, Coxopleurien mit Solitärporus. Fundorte: Krasnodar Gebiet, in Wäldern.

Pseudofagetophilus microporus gen. n., sp. n. Körperlänge 21—24 *mm*, Kopf lang mit Stirnnaht. Die I Maxillen mit Mediannaht und fein bedornten Coxitlappen und Terminalglieder. Die Kieferfüsse mit kurzem Coxosternum, ohne Chitinlinien und Zähne, ihr Telopodit viergliedrig. Pleurocoxalnaht schräg, nach vorn eingebogen. Endklaue der Kieferfüsse innen glat und seicht ausgehöhlt, mittt starkem Basalzahn. Tergiten fast glatt. Der letzte Sternit lang, elliptisch. Fussparenzahl 41—47. Die Schleppfüsse schlank, Telopodit 6-gliedrig, mit feinem Praetarsus. Coxopleuren mit 9—11 selbstständigen Ventralporen. Fundorte: Krasnodargebiet, besonders im Gebirge.

Arctogeophilus macrocephalus sp. n. Körper relativ kurz (27—36 *mm*), vorn auffällig dick. Kopf gross, grubig. Kieferfüsse sehr lang, ohne Chitinlinien. Basalglied des Telopodits mit grossem Zahn, beide Zwischenglieder innen mit Höckern. Vordere Sterniten mit Längsgrübchen und einigen zerstreuten Poren, das letzte Sternit lang, trapezförmig. Zahl der Fusspaare 39—41. Farbe dunkelrostgelb. Fundorte: Tatarische ASSR, besonders in Waldböden.

Schizotaenia ornata sp. n. Die Art ist im ganzen der Sch. tristanica Att. ähnlich, unterscheidet sich durch die Form des Labrums und durch Sterniten. Fusspaarenzahl 51—57. Praetarsus der Schleppfüsse gross, Coxopleuralporen 7—8, teilweise mit Sternit bedeckt. Fundorte: Steppen- und Waldzone des Europäischen Teils der UdSSR.

Agnathodon paradoxus gen. n., sp. n. Körperlänge 20—22 *mm*. Fusspaarenzahl 63—69 Farbe rostgelb. Antennen terminal verdickt. Kieferfüsse mit Chitinlinien, alle Glieder des Telopodits innen glatt. Ungulum terminal ohne Zähne. Maxillen I. mit Seitenlappen, Maxillen II. mit winziger Endklaue. Sterniten glatt und ohne Poren. Coxopleurien mit 2 Porengruppen, Welche, gemeinsam in Taschen münden. Analporen fehlen. Die Schleppfüsse sind bei beiden Geschlechtern verdickt, Praetarsus gross. Fundorte: Krasnodargebiet, Wälder am Schwarzen Meer.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

ПРЕДЛИЧИНКА КЛЕЩЕЙ ОТРЯДА ACARIFORMES И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ У ПАЛЕАКАРИД (PALAEACARIFORMES) [1]

А. Б. ЛАНГЕ

Кафедра энтомологии Московского государственного университета

ПОСВЯЩАЕТСЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ЗАХВАТКИНА

I

Предличинка (praelarva) как особая своеобразная фаза индивидуального развития характерна для клещей отряда Acariformes (Hirst, 1926; Vitzthum, 1940—1943, сводные данные; Grandjean, 1936—1956; Захваткин, 1952, 1953 и др.). У изученных в этом отношении представителей отряда она в большинстве случаев развивается скрыто, под защитой яйцевых оболочек и в той или иной степени редуцирована. Оформление предличинки сопровождается выделением на поздних этапах эмбриогенеза первой кутикулы, по которой мы собственно и судим о внешнем облике этой фазы. В дальнейшем при формировании личинки кутикула отстает от гиподермы и под ней образуется новая — личиночная. Эти процессы обычно совершаются также под яйцевыми оболочками, т. е. представляют собой эмбриональную линьку. Как и при последующих линьках, кутикула отслаивается при участии крупных железистых клеток, амебоидно двигающихся в субкутикулярной жидкости. Эти лейкоциты, или «гемамебы» (по терминологии Клапареда), по их явной связи с процессами линьки можно назвать линечными клетками (экзувиоцитами). Они подобны Версоновым клеткам, насекомых, но, в отличие от них, выселяются у клещей под кутикулу. Они дифференцируются, по-видимому, из числа гиподермальных клеток и после образования новой кутикулы хорошо различимы между нею и старой, вплоть до ее сбрасывания. Кутикула предличинки у большинства Acariformes сбрасывается вместе с яйцевыми оболочками при вылуплении личинки.

Несколько слов о терминологии. Распространенный теперь термин praelarva применил Хирст (1926). В старых работах предличинка обозначается как deutovium [Claparede (1868) (Unionicola, Myobia), Michael (1883) (Oribatei)] или (обычно в применении к «Parasitengona» прежней системы) как Schadonophan, Schadonophanstadium [Henking (1882) (Trombidiidae), Walter (1920) (Hydrachnellae)]. Кутикула предличинки именуется Deutoviummembran или Schadonoderma. Последний термин, наряду с этим, применяется для обозначения покоящихся прото- и тритонимф краснотелок, водных клещей и др. Эти состояния называют также аподермами (apoderma) (Henking, 1882), хризалидами

[1] 14 декабря 1960 г. исполнилось 10 лет со дня смерти видного советского зоолога А. А. Захваткина. В связи с этим в настоящем номере помещен ряд статей его учеников, развивающих идеи А. А. Захваткина. Редакция.

(chrysalis, nymphochrysalis многих авторов) или калиптостазами (calyptostase) (Grandjean, 1938). Наконец, иногда можно встретить лишенный смысла термин tritovium, которым обозначают личинку, заключенную перед вылуплением в предличиночную кутикулу и собственно хорион.

Во избежание путаницы при описании индивидуального развития клещей можно придерживаться следующей терминологии. Развитие слагается из двух периодов — эмбрионального и постэмбрионального, граница между которыми непостоянна и может смещаться. Эмбриогенез протекает под яйцевыми оболочками — первичной желточной (membrana vitellina) и вторичной — хорионом (chorion). Периоды от линьки до линьки, характеризующие процесс постэмбрионального роста, удобнее называть в о з р а с т а м и. По мере дифференциации постэмбрионального развития, возникновения метаморфоза и резких отличий одного или нескольких возрастов от соседних они приобретают характер ф а з р а з в и т и я. Часто употребляемое понятие «стадия» в этом случае менее определенно, так как равно приложимо к возрастам и фазам.

Л и ч и н о ч н а я ф а з а (larva) включает у Acariformes в исходном состоянии два возраста, которые по аналогии с нимфальными можно назвать личинкой I или п р о т о л а р в о й (protolarva) и личинкой II или д е й т о л а р в о й (deitolarva). Однако у подавляющего большинства Acarifomes первая сильно изменена, т. е. приобретает характер особой фазы. Поэтому полезно сохранить для нее термин п р е д л и ч и н к а (praelarva), оставив за второй, как не подвергшейся такому изменению, название собственно л и ч и н к а (larva).

Н и м ф а л ь н а я ф а з а (nympha) включает у Acariformes первоначально три сходных (гомеоморфных) возраста — п р о т о-, д е й т о- и т р и т о н и м ф у (proto-, deito-, tritonympha), каждый из которых, в свою очередь, может дифференцироваться в самостоятельную фазу развития (гетероморфизм нимф). П о к о я щ и х с я прото- и тритонимф краснотелок и водных клещей можно так и именовать, сохранив для обозначения их покрова термин а п о д е р м а (apoderma), соответственно прото- и тритонимфальная. В этом смысле можно говорить и о предличиночной аподерме. По существу такие состояния есть особый случай свойственного Acariformes п р е д л и н е ч н о г о п о к о я, связанного с гистолитическим характером метаморфоза. Теряя способность активно питаться, отдельные возрасты переходят к существованию за счет внутренних запасов: предличинка — за счет желтка (л е ц и т о т р о ф и я), прото- и тритонимфа — за счет питательного материала, накопленного личинкой или дейтонимфой при их избыточном питании (г и п е р т р о ф и я). В результате они целиком протекают в состоянии внешнего покоя и приобретают облик особых аподермальных фаз метаморфоза, по внутренним процессам напоминающих куколку насекомых. Покоящейся или специально р а с с е л и т е л ь н о й ф а з о й может становиться и дейтонимфа, например, гипопус Tyroglyphoidea. Отдельные возрасты могут выпадать. В этом случае, чтобы устранить ошибку в их отсчете, вводят дополнительные обозначения. Например, при выпадении дейтонимфы у Acaridiae, тритонимфу, которая в этом случае следует непосредственно за протонимфой, переименовывают в телеонимфу.

В з р о с л а я п о л о в о з р е л а я ф а з а (prosopon) в типе представлена одним последним возрастом. Однако в пределах отряда возрастной уровень и общий характер этой фазы изменчивы. У некоторых низших Acariformes ее возрастной уровень еще неустойчив, взрослый клещ похож на нимфу и продолжает линять. Далее, в одних случаях достижение половой зрелости сопровождается оформлением признаков собственно и м а г о (imago), связанных с размножением и расселени-

ем,— плотный панцирь, трахеи и т. п. (высшие Oribatei и др.). В других — наблюдается вторичное уподобление нимфе или неотеническое выпадение ряда возрастов и ранняя половая зрелость (многие паразитические Acariformes).

Возвращаясь к предличинке, надо сказать, что сравнительные данные о ее строении у Acariformes ограничены, но все же позволяют составить представление о направлениях ее видоизменения в пределах отряда.

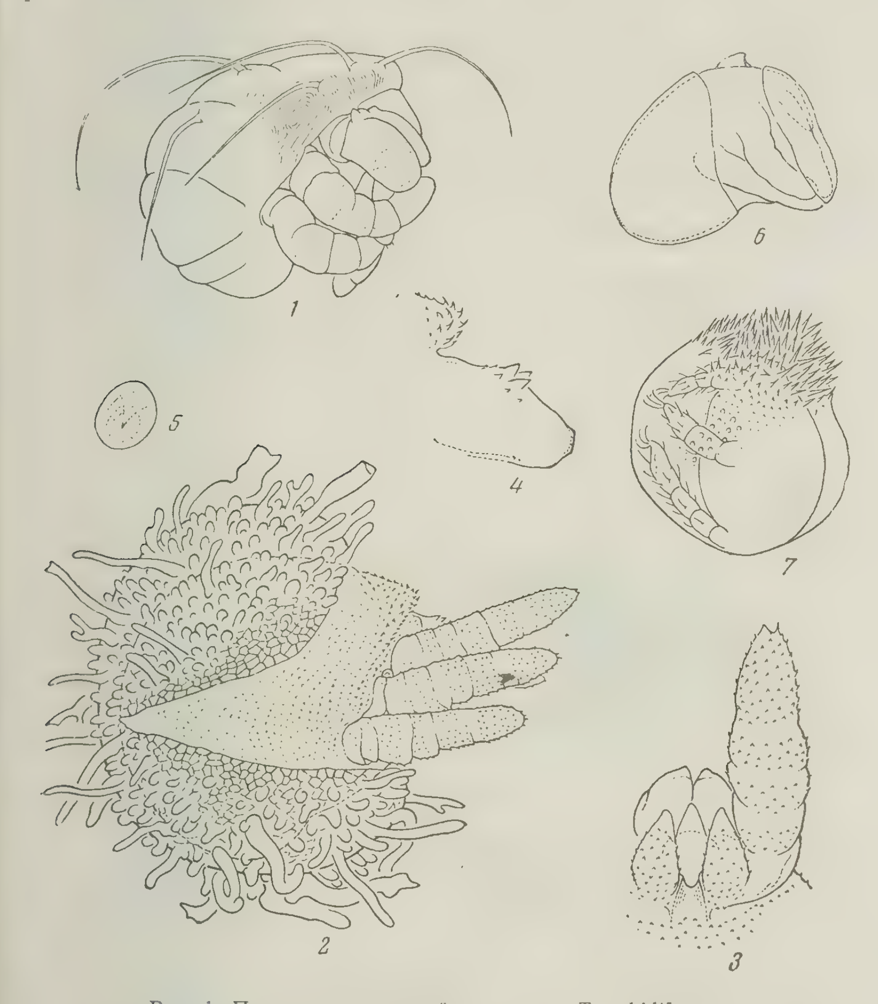


Рис. 1. Предличинки клещей подотряда Trombidiformes

1 — Lordalycus peraltus Grandj. (Endeostigmata, Lordalychidae), вид сбоку (по Гранжану); 2 — Anystus sp. (Anystidae), вид сбоку; лопнувший хорион покрыт гифами грибов; 3 — то же, ротовые придатки снизу; 4 — то же, хелицера сбоку; 5 — то же, коксальный орган (оригинал); 6 — Eutrombicula batatas (L.) (Trombeae, Trombiculidae), предличинка в лопнувшем хорионе, вид сбоку (по Мигнеру). 7 — Hydrovolzia placophora (Monti) (Hydrachnellae Hydrovolziidae), вид сбоку; внутри видна сформированная личинка (по Вальтеру)

Наименее изменена предличинка у самых примитивных Trombidiformes — Endeostigmata, среди которых она известна пока только у яйцеживородящих Lordalycus (Grandjean, 1938a; рис. 1, 1). Она сохраняет общее сходство с личинкой — имеет хорошо расчлененные ноги, ротовые органы, сегментированную гистеросому, коксальные органы (органы Клапареда), крупные спинные щетинки, характерную борозд-

чатость кутикулы и т. п. Однако уже здесь предличинка лецитотрофна и сведена на положение фазы вылупления.

У других Trombidiformes по мере их специализации предличинка приобретает все более эмбриональный облик. В этом отношении намечаются естественные ряды форм как в пределах подотряда в целом, так и в его подразделениях. Некоторые этапы этого процесса представлены на рис. 1. Среди известных форм, например, у Anystus (Anystidae) (Grandjean, 1938), Biscirus (Bdellidae) (Trägårdh, 1910) и некоторых других предличинка еще сравнительно полно развита и появляется на свет, правда, не сбрасывая лопнувший хорион. На рис. 1, *2—5*[2] изображена предличинка Anystus sp. в таком состоянии. У нее расчленены ноги, полно представлены ротовые органы: имеются крупные хелицеры с намеченными пальцами, коксэндиты педипальп, разобщенные в основании дейтостернумом, членистые пальпы, эпистом с клиновидной верхней губой (рис. 1, *3*, *4*). Имеются небольшие воронковидные коксальные органы (рис. 1, *2*, *5*). Кутикула несет многочисленные хетоиды, более крупные на переднем конце тела и хелицерах (рис. 1, *4*).

Дальнейшее заметное упрощение предличинки наблюдается среди Trombeae. Например, у Allotrombium fuliginosum (Herm.) (Trombidiidae) она еще сходна с только что описанной (Hirst, 1926). У предличинок Trombiculidae (Michener, 1946 и др.) ноги и ротовые органы чехловидные, нечленистые, покровы гладкие, хотя имеется зубовидный вырост на протеросоме, служащий для надреза хориона (рис. 1, *6*), обычно сохраняются коксальные органы.

Судьба предличинки наиболее специализованных Trombidiformes (Tarsonemini, Demodicoidea, Tetrapodili и др.) требует изучения, так как фазы развития этих клещей пока не поддаются достоверной гомологизации с фазами исходного цикла. В ряде случаев предличинка здесь, по-видимому, исчезает.

У изучавшихся в этом отношении Sarcoptiformes предличинка в большинстве случаев сильно изменена. Среди панцирных клещей известны, главным образом, предличинки Ptyctima — Phthiracaridae (Grandjean, 1938б, 1940; Feider et Suciu, 1957 и др.) и ряда высших Aptyctima (Damaeidae, Oppiidae, Pelopsidae, Carabodidae и др.) (Michael, 1883, 1887; Grandjean, 1954, 1955, 1956; Pauly 1956; Ситникова, 1960 и др.).

Менее других изменены предличинки некоторых Camisiidae [Camisia segnis (Herm.), C. spinifer (Nic.)], Hypochthoniidae [Trhypochthonius tectorum (Berl.)], Nanhermanniidae [Nanhermannia nana (Nic.)] (Grandjean, 1936; Taberly, 1952; Ситникова, 1960). У них имеются зачатки хелицер, педипальп и трех пар ног в виде выпуклых валиков с намеченной членистостью,ростральный выступ и боковые протеросомальные зубчики, выпуклые коксальные органы, полукольцевой линечный шов, различима кутикулярная выстилка глотки.

Менее измененные предличинки Oribatei не известны, но полнота развития этой фазы у Palaeacaridae (см. ниже) позволяет считать, что среди таких примитивных групп, как Parhypochthoniidae (выделяемых теперь из Palaeacariformes) и других Hypochthonioidea, Lohmannioidea и т. п., обнаружатся полно развитые предличинки с оформленными конечностями, щетинками и иными структурами и что в пределах серии и ее группировок намечаются ряды изменения этой фазы, не менее отчетливые, чем у Trombidiformes.

Некоторые последние ступени упрощения представляют своеобразные предличинки Phthiracaridae, от форм со следами конечностей в

---

[2] **Все оригинальные рисунки предличинок изготовлены с живых объектов.**

виде выпуклостей, окруженных снаружи склеротизованными дужками, до полной их утраты (рис. 2, *3*). Характерна сложная складчатость покрова, которая отсутствует лишь в брюшной части, ограниченной косыми складками. Переднего выроста и боковых зубчиков нет, но всегда хорошо развиты крупные воронковидные коксальные органы, обычно прикрытые крышечками (рис. 2, *3*, *l*).

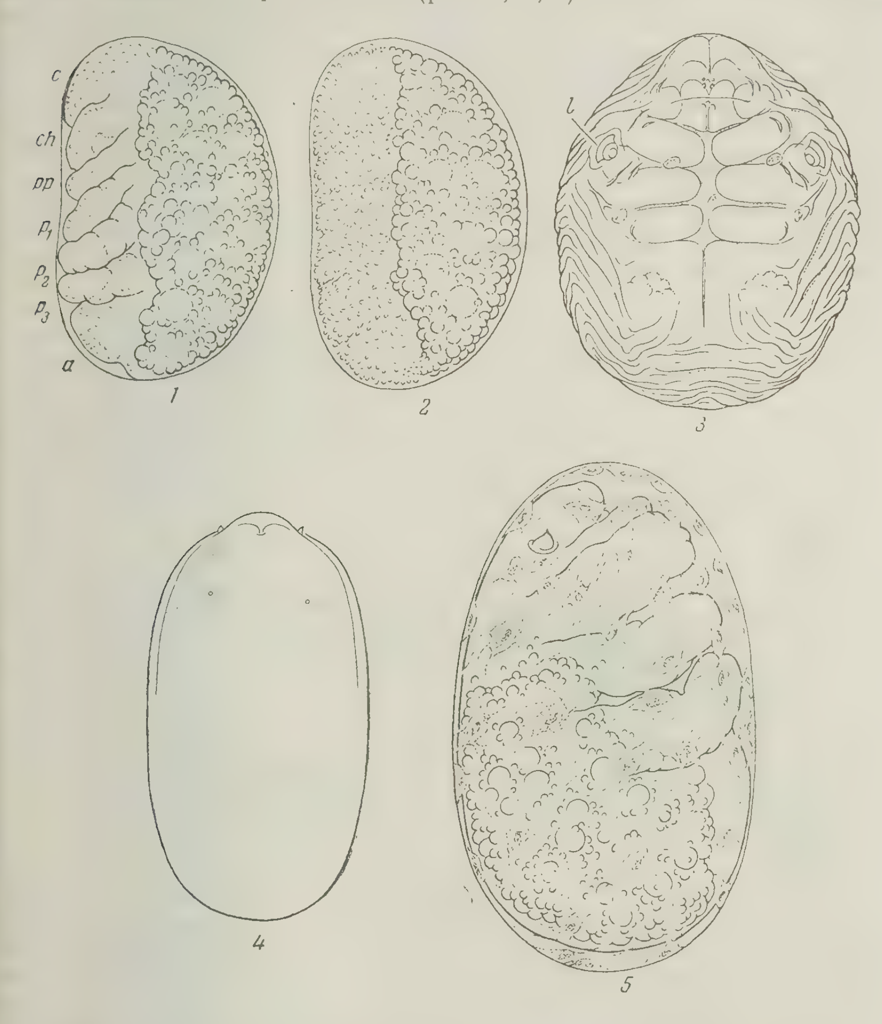


Рис. 2. Предличинки клещей подотряда Sarcoptiformes

1 — Phthiracarus sp. (Oribatei, Phthiracaridae), эмбрион с оформленными конечностями, вид сбоку; *c* — головная лопасть, *ch* — хелицеры, *pp* — педипальпы, p_1 — p_3 — ноги, *a* — анальная лопасть; 2 — то же, гистолиз зародыша; 3 — то же, предличинка с брюшной стороны; *l* — коксальные органы; под кутикулой видны вновь образующиеся ротовые органы и ноги личинки (оригинал), 4 — Damaeus onustus Koch (Oribatei, Damaeidae), предличинка с брюшной стороны (по Гранжану); 5 — Acotyledon sp. (Tyroglyphoidea, Tyroglyphidae), зародыш, одетый синцитием линечных клеток, вид сбоку; в передней части яйца виден протеросомальный зубчик (оригинал)

У большинства высших Aptyctima предличинки более единообразны. Они мешковидные, чаще с гладким плотным покровом, зачатки конечностей не выражены, но сохраняются протеросомальные зубчики и рудименты коксальных органов в виде небольших вороночек или пор, окруженных лучистой или иной структурой (рис. 2, *4*). Спереди и с боков тело опоясано склеротизованной латеро-фронтальной бороз-

дой, по которой разрывается кутикула при вылуплении личинки. Обычно сохраняются рудименты рта и глотки.

Данные о предличинке Acaridiae скудны. По требующим проверки материалам (Stekhoven, 1921), предличиночная кутикула имеется у Myocoptes (Listrophoridae). В. Б. Дубинин (1951) считает, что предличиночная линька свойственна некоторым Analgesoidea.

По нашим наблюдениям, у Tyroglyphoidea предличиночная кутикула чрезвычайно тонка и едва различима на живом материале в передней трети зародыша. Сравнительно плотная кутикула выделяется только двумя небольшими участками гиподермы по сторонам протеросомы в виде пары зубчиков, которые отвечают таким же образованиям у предличинок панцирных клещей (рис. 2, *4*, *5*). Замечательно, что при этом подвижные линечные клетки у тироглифид хорошо выражены. В период формирования личинки они быстро оттесняют тончайшую предличиночную кутикулу и образуют вокруг зародыша рыхлый синцитий (рис. 2, *5*), интенсивную подвижность которого легко наблюдать прижизненно.

Сравнение примитивных и более специализованных Acariformes позволяет установить, что видоизменение и редукция предличинки связаны с ее последовательной э м б р и о н и з а ц и е й [применяя этот термин, в том смысле, как его понимал А. А. Захваткин (1949, 1952, 1953)], т. е. превращением активной постэмбриональной фазы развития в пассивную лецитотрофную фазу вылупления (полуэмбриона), а затем в эмбриона[3]. Ступени этого процесса отражают различные Acariformes в естественных рядах форм, что иллюстрирует схема (рис. 3).

Первым шагом на пути эмбрионизации служит афагия, потеря способности активно питаться в связи с переходом к существованию за счет запаса желтка. Это свойственно всем представителям отряда, где предличинка известна, в том числе тем, у которых она сравнительно мало изменена, вылупляется и существует свободно в неподвижном состоянии (например, Lordalycus; рис. 3, *II*). К сожалению, не известны предличинки самых примитивных яйцекладущих Endeostigmata, у которых вполне вероятно ожидать эту фазу если не питающейся, то во всяком случае подвижной, т. е. наиболее близкой к исходному состоянию у Acariformes, когда предличинка была подобна личинке (рис. 3, *I*).

Степень дальнейшего изменения и редукции предличинки зависит от глубины ее эмбрионизации и связана с двумя обстоятельствами.

Во-первых, в результате перехода на положение эмбриона целый ряд дифференцировок, некогда свойственных предличинке как активной фазе, перестает возникать у нее и постепенно смещается на период формирования личинки. Среди гиподермальных производных перестают образовываться щетинки, коготки, пальцы хелицер, кутикула теряет бороздчатость и т. д. Как будет видно на материале палеакарид, то же касается внутренних органов. В связи с лецитотрофией формирование средней кишки не идет дальше скопления крупных желточных клеток, в связи с потерей подвижности формирование мышц задерживается на стадии скоплений миобластов или более ранней.

Во-вторых, дальнейшее крайнее упрощение предличинки обусловлено тем, что вслед за эмбрионизацией этой фазы в яйцо перемещается и процесс ее превращения в личинку. Последний же, подобно превращению других постэмбриональных фаз у Acariformes, сопровождает-

---

[3] И. И Ежиков (1929) применил понятие эмбрионизации к развитию членистоногих, в частности насекомых, в противоположном смысле — как преждевременный переход зародыша к свободному существованию. Эмбрионизацию развития в современном значении этот автор называл криптометаболией (скрытым развитием).

ся гистолитическим метаморфозом, т. е. протекает при частичной или полной временной редукции гиподермальных структур, а часто и конечностей.

Так, у низших Acariformes, например, Lordalycus, у Anystidae, ряда Trombeae и др. (рис. 3, *II*, *III*), судя по строению предличинки, ее кутикула выделяется задолго до превращения в личинку. В это время у эмбриона развиты и расчленены конечности, у Lordalycus дифференцированы трихогенные клетки, образующие щетинки, и т. д. Соответственно, предличинка, кутикула которой есть по существу слепок эмбриона в момент ее выделения, полно развита, а ее гистолитическое превращение в личинку происходит позже, под уже образовавшимися покровами.

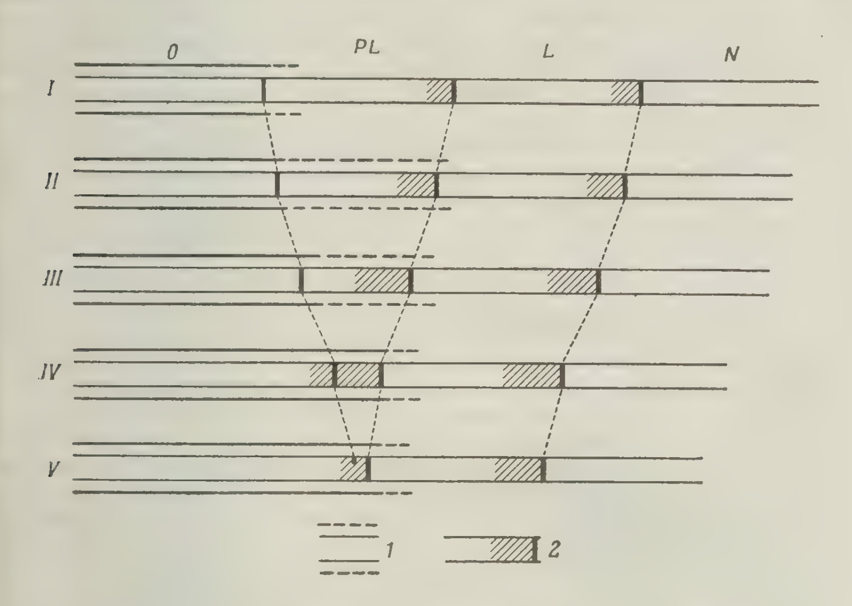


Рис. 3. Эмбрионизация предличинки Acariformes (схема)

O — яйцо, *PL* — предличинка, *L* — личинка, *N* — нимфа; *I* — исходный цикл, *II* — Endeostigmata, *III* — Anystidae, некоторые Trombeae и др., *IV* — большинство высших Acariformes, *V* — Acaridiae; *1* — лецитотрофия, *2* — гистолитический метаморфоз, выделение кутикулы (оригинал)

У высших Acariformes по мере эмбрионизации гистолитического метаморфоза выделение предличиночной кутикулы начинает совпадать : гистолизом, объем которого в ряде случаев, к тому же, заметно возрастает (рис. 3, *IV*). Это, естественно, придает предличинке черты лубокого упрощения. Конечные этапы этого процесса можно наблюдать в целом ряде групп, например, у высших Oribatei. На рис. 2, *1*, зображен эмбрион Phthiracarus с оформленными конечностями. Далее показаны гистолиз зародыша (рис. 2, *2*) и безногая предличинка эго же вида (рис. 2, *3*), кутикула которой образовалась при гистоли-. Под покровом предличинки видно формирование вновь ротовых рганов и ног будущей личинки.

Последнюю ступень редукции предличинки олицетворяют Acaridiae рис. 3, *V*). Судя по картинам позднего эмбриогенеза тироглифид, мере эмбрионизации гистолитических преобразований их объем сесь сокращается, а от предличиночной кутикулы остается пара кутилярных зубчиков. В то же время линечные клетки образуют дополтельную синцитиальную оболочку зародыша. Таким образом, предчинка изменяется до неузнаваемости, полностью вливаясь в общий

ход эмбриогенеза. Возможно, подобный последний след предличинки в виде линечных клеток обнаружится и у некоторых специализованных Trombidiformes, где предличинка, по-видимому, утрачена.

Вследствие эмбрионизации, наряду с упрощением предличинки, у нее возникают вторичные эмбриональные приспособления, которые подчас придают этой фазе своеобразный, на первый взгляд, загадочный облик. Они связаны, с одной стороны, с защитной ролью предличиночного покрова как дополнительной яйцевой оболочки, а с другой — с тем, что предличинка как фаза вылупления приобретает специальные образования, служащие для разрыва хориона.

Защитная роль предличиночной кутикулы особенно отчетлива у высших Oribatei, где она бывает плотнее хориона, имеет сложную скульптуру и темно окрашена. Вероятно, этим, в частности, обусловлена возможность развития яиц ряда видов панцирных клещей при умеренном увлажнении. Во всяком случае, у гигрофильных форм, каковы в подавляющем большинстве Acariformes, предличиночная кутикула не бывает такой плотной.

Органы вылупления очень разнообразны. У Lordalycus этому, вероятно, способствуют крупные упругие спинные щетинки (рис. 1, *1*), у Palaeacarus — шипики хелицер и щетинки на переднем конце тела (см. ниже), у Anystus — шипики хелицер и переднего конца тела (рис. 1, *4*), у Trombicula — «яйцевой зуб» на спинной стороне протеросомы (рис. 1, *6*), у водяных клещей — группы хетоидов или шипы на переднем конце тела (рис. 1, *7*), у тироглифид и большинства Oribatei — боковые зубчики протеросомы (рис. 2, *4*, *5*) и т. д. Прижизненное наблюдение показывает, что участие этих органов в разрыве хориона различно. Они либо служат для его прокола и разрыва (Palaeacarus), либо — только для надреза (Anystus, Trombicula), либо в качестве упоров при его разрыве (высшие Aptyctima, Tyroglyphoidea). Существенное значение при этом имеет тургорное давление зародыша на яйцевые оболочки, что общеизвестно для ряда членистоногих и на что в отношении клещей обращает внимание Лундблад (O. Lundblad, 1930) и др.

В тех случаях, когда предличинка достаточно оформлена, она либо вылупляется и некоторое время существует свободно, либо хорион лопается, но не сбрасывается полностью (рис. 1, *2*, *6*). Длительное превращение в личинку происходит в таком наполовину вылупившемся состоянии. Окончательно вылупляется личинка, разрывая предличиночную кутикулу и сбрасывая ее вместе с остатками хориона[4]. Кутикула разрывается по линечному шву, занимающему первичное передне-боковое положение.

У более специализованных форм функция вылупления полностью переходит к активной личинке, которая одновременно разрывает предличиночную кутикулу, если она имеется, и собственно хорион. Последний обычно лопается экваториально, но кольцеобразная линия разрыва может располагаться в разных случаях несколько различно по отношению к положению личинки в яйце.

Говоря об эмбриональных приспособлениях предличинки, следует еще остановиться на коксальных органах. Как известно, эти образования представлены у Acariformes четырьмя парами выпячивающихся мешочков, наполняемых гемолимфой. Передняя пара свойственна предличинке и личинке и затем исчезает; она расположена между I и II тазиками и принадлежит последним. Остальные три пары появляются

---

[4] Очень сходная картина вылупления в два этапа наблюдается у некоторых Collembola, у которых также имеется эмбриональная линька. Экологически эти формы близки к низшим Acariformes, с которыми обитают совместно во влажной почве и органических остатках.

в процессе нимфального анаморфоза, входят в состав прегенитального аппарата и могут рассматриваться как следы образующих его конечностей II, III и IV мезосоматических сегментов. Подобные образования свойственны некоторым другим Chelicerata (Palpigradi, эмбрионам Phrynides и др.) и особенно полно представлены у низших Atelocerata. Их первичная, вероятнее всего, гигрорецепторная функция требует изучения.

У предличинок большинства Acariformes коксальные органы превращены в воронки или поры, от которых внутрь иногда отходят тонкие тяжи. В связи с таким строением одни авторы принимали их за первичные трахеи (Henking, 1882 и др.), другие — за «подвески», удерживающие зародыш (Kramer, 1891), или за то и другое.

При сравнении известных теперь предличинок намечается связь строения и самого наличия коксальных органов с уровнем редукции этой фазы и особенностями вылупления. Так, у низших форм эти органы сходны с личиночными и, по-видимому, не несут специально эмбриональной функции. При этом для прокола и разрыва хориона служат весьма совершенные механические приспособления, например, хелицеральные шипы и упругие щетинки у Palaeacarus. Когда органы вылупления служат лишь для прокола или надреза хориона, а разрывается он гидравлически, за счет тургора, коксальные органы обычно приобретают вид вороночек или пор (Anystidae, Trombeae и многие другие). Среди Oribatei, где эти органы также имеют вид воронок или пор, они особенно велики и сложно устроены у Plyctima, предличинки которых имеют плотный покров, но лишены структур для механического разрыва хориона. Наконец, в тех случаях, где предличинка почти исчезла, и функция вылупления переходит к личинке, например у Tyroglyphoidea, коксальные органы эмбрионального типа исчезают. Все это наводит на мысль об отношении коксальных органов предличинки к созданию и регуляции тургора зародыша, т. е. о их значении каналов, через которые поступает субхориальная жидкость и совершается водный и, вероятно, газовый обмен зародыша, надолго запаянного в предличиночную кутикулу. Возможно, что стойкое сохранение у предличинок глоточного канальца также имеет к этому отношение.

Рассматривая эмбрионизацию развития Acariformes, необходимо четко различать две формы этого процесса. Ступени перехода предличинки в эмбриогенез (рис. 3) есть результат обогащения яйца питательным материалом, т. е. той формы эмбрионизации, которую можно назвать ж е л т о ч н о й (лецитальной). В этом случае постэмбриональные фазы переходят в яйцо через лецитотрофию, яйца откладываются до начала эмбриогенеза и развитие протекает вне самки. Именно эту форму имеет в виду А. А. Захваткин (1953), рассматривая ведущее значение эмбрионизации в развитии членистоногих. Зародышевая кутикула и линька под яйцевыми оболочками, распространенные у членистоногих,— наиболее наглядное свидетельство продолжающейся желточной эмбрионизации развития этих животных.

Другая форма эмбрионизации, встречающаяся у Acariformes, связана с утробным развитием, ведет к живорождению и может быть названа у т р о б н о й (утеральной). В этом случае яйца задерживаются в половых путях самки, куда частично или полностью перемещается эмбриогенез, а далее и постэмбриональное развитие. В результате либо откладываются яйца с развивающимся зародышем (яйцеживорождение), либо рождается молодь на той или иной фазе, вплоть до взрослой. Эта форма эмбрионизации встречается у членистоногих спорадически и не служит главным направлением их развития.

Желточная эмбрионизация предличинки может в самой различной степени сочетаться с утробной эмбрионизацией этой фазы и после-

дующих, что указывает на независимость обоих процессов. Случаи яйцеживорождения и живорождения спорадически встречаются как у примитивных форм, где предличинка наиболее сохранна (например, Lordalycus), так и у специализованных (например, яйцеживорождение Ptyctima, ряда Trombidiformes, рождение нимф или взрослых некоторыми Tarsonemini и др.). Утробное развитие не сказывается существенно на предличинке, но ведет к глубокому изменению последующих активных фаз. Однако при всей значительности этих изменений они не имеют в пределах отряда того общего поступательного характера, какой наблюдается при желточной эмбрионизации предличинки.

Далее, обращает на себя внимание большая степень сохранности предличинки Acariformes, особенно низших, что стоит в ряду многих других исключительно примитивных черт организации и развития этих клещей и свидетельствует о том, что процесс желточной эмбрионизации, хотя и имеет место, но чем-то тормозится. Последнее, вероятно, обусловлено малыми размерами Acariformes и теми необычными размерными отношениями взрослой особи, яйца и эмбриона, которые сложились благодаря этому (Ланге, 1957). При малых абсолютных размерах всех фаз развития яйца очень велики относительно самок, в теле которых у низших Acariformes умещается одно, реже — два зрелых яйца, занимающих всю полость гистеросомы. Это, очевидно, кладет предел дальнейшему обогащению яйца желтком, что есть необходимая предпосылка лецитальной эмбрионизации. Поэтому последняя не идет далее предличинки и представлена у нее на всех ступенях, начиная с самых первых у Endeostigmata. Она не затрагивает последующие фазы, благодаря чему постэмбриональное развитие Acariformes сохраняет характер типичного, хотя и неполного анаморфоза. Этот исходный способ развития, свойственный отряду в целом, как отмечалось, в отдельных случаях может маскироваться далеко идущей утробной эмбрионизацией, явлениями глубокого гистолитического метаморфоза или неотеническим сдвигом половой зрелости.

У других Chelicerata, где размерные отношения самки и яйца не ограничивают желточной эмбрионизации, она зашла очень далеко, анаморфоз полностью поглощен эмбриогенезом, вылупляется полносегментная молодая особь, похожая на взрослую, и постэмбриональное развитие протекает по типу вторичного эпиморфоза [5].

Следует подчеркнуть, что наличие и судьба предличинки резко отличают клещей отряда Acariformes от Parasitiformes. У последних предличинка отсутствует, а в случае эмбрионизации, связанной здесь обычно с утробным развитием и живорождением, этому процессу подвергается личинка, которая, судя по общему ходу эмбриогенеза, не соответствует личинке Acariformes (Ланге, 1957). В сочетании со многими другими признаками, в частности, эпиморфным типом развития Parasitiformes, который осложнен у них временной редукцией в эмбриогенезе нескольких сегментов тела и IV ног (Ланге, 1947, 1957), это еще раз подтверждает мнение А. А. Захваткина об удаленности отрядов клещей в системе Chelicerata.

Дальнейшее изучение предличинок Acariformes может принести существенные материалы для понимания индивидуального развития и построения естественной системы этих крайне архаичных в своих истоках и в то же время исключительно разнообразных клещей. Переход предличинки от свободного существования к жизни эмбриона, вплоть до полного включения в эмбриогенез, совершается у Acariformes широко и независимо в различных группировках отряда. Анализ того, как совершается этот процесс и к каким результатам он приво-

[5] Термины анаморфоз, эпиморфоз и метаморфоз употребляются в том значении, какое им придают И. И. Ежиков (1929) и А. А. Захваткин (1952, 1953).

дит, может служить источником принципиально новых систематических признаков, которых мы не встречаем у последующих активных фаз развития. Это, с одной стороны, — общий уровень организации предличинки и закономерности ее изменения в естественных рядах, характеризующие крупные систематические подразделения, а с другой, — ее многочисленные частные приспособления как фазы вылупления и добавочной яйцевой оболочки, очень своеобразные в различных систематических группировках, вплоть до родовых и видовых. Известные трудности добывания предличинок, связанные с культивированием клещей, окупаются результатами такого рода исследований.

II

В связи с изложенным особый интерес приобретает изучение предличинок наиболее примитивных представителей отряда, о которых известно менее всего. Как отмечалось, сведения о низших Trombidiformes — Endeostigmata ограничиваются описанием и рисунком замечательно мало измененной предличинки Lordalycus. О предличинках примитивных Sarcoptiformes в литературе сведений нет.

Ниже приводятся данные о предличинке палеакарид (Palaeacariformes), которых по строению, развитию и образу жизни можно считать бесспорно наиболее примитивными представителями подотряда Sarcoptiformes, стоящими в истоках Oribatei (Trägårdh, 1932; Grandjean, 1932, 1952, 1954a и др.; Захваткин, 1945, 1945a, 1952; Ланге, 1954, 1957). Предличинки этих клещей не были известны. Это объясняется тем, что они неактивны, развиваются вне тела самки и при обычном сборе материала с помощью эклектора не могут быть извлечены из населяемой ими почвы и лесной подстилки. В то же время они не разводились в лаборатории из-за их редкости и трудности культивирования. Один из видов семейства Palaeacaridae — Palaeacarus histricinus Träg. (= Trägårdhacarus kamenskii Zachv.) был добыт в природе и с помощью специальной методики размножен в лаборатории.

При изучении биологии размножения и эмбрионального развития этого вида установлены примитивные его черты, которые частично изложены в сообщении о природе личинок клещей (Ланге, 1957). Среди них наиболее существенны: сперматофорное оплодотворение без копуляции, строение сперматофора — рыхлое свободное расположение овальных спермиев на вершине короткого стержня, прикрепленного к субстрату; бедность яиц желтком, полное равномерное дробление со следами спиральности, наличие своеобразной целобластулы, одновременная закладка четырех передних ларвальных (протасписовых) сегментов тела, а также полно развитая предличинка.

Предличиночная кутикула выделяется у P. histricinus вполне сформированным зародышем в период, задолго предшествующий формированию личинки.

Тело предличинки овальное (рис. 4, *5*), протеросома не отделена от крупной вентрально подогнутой гистеросомы. Ротовые органы и ноги полно развиты. Хелицеры крупные, 3-члениковые, с отчетливо обрисованными пальцами. Гнатококсы педипальп отчленены, их внутренние и наружные доли хорошо выражены. Имеется эпистом с клиновидной верхней губой. Пальпы и ноги крупные, с намечающейся членистостью, ноги I и II налегают в концевой четверти друг на друга. Коксальные органы хорошо развиты, по форме напоминают личиночные. Зачатки ног IV, свойственные личинке палеакарид, на этой фазе не заметны. Анальная щель намечена, но клапаны отсутствуют. Кутикула большей части тела тонкая, однородная.

Наиболее сложно и своеобразно дифференцирована кутикула передне-боковой части тела, которая обнажается при разрыве хориона. На

переднем конце тела имеются две пары очень крупных щетинок, отвечающих, очевидно, *r* и *l* последующих фаз. Они сидят на массивных конических ребристых основаниях, дугообразны, очень упруги, покрыты мелкими бородками и окрашены в дымчато-коричневатый, почти черный цвет. По сторонам протеросомы, над основаниями хелицер, педипальп, I и II ног тянутся два ряда крепких шипиков, между которыми расположен линечный шов. Более крупными шипиками подобной формы вооружены по переднему краю основные членики хелицер, по пяти шипиков на каждом. Вся передне-боковая область протеросомы заметно склеротизована, конические основания щетинок и шипики имеют желтоватую окраску.

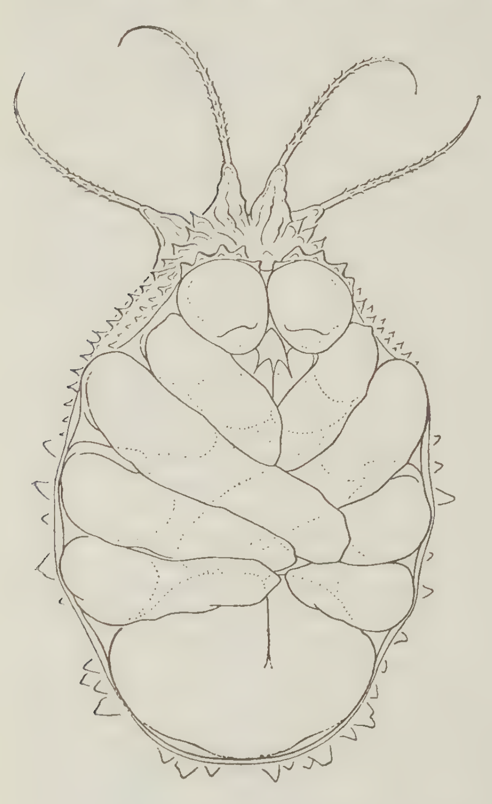


Рис. 4. Предличинка Palaeacarus histricinus Träg., вид с брюшной стороны (оригинал)

Изучение предличинки P. histricius позволяет полнее понять строение этой фазы Oribatei, где она сильно изменена. Так, ростральный выступ предличинок некоторых Oribatei, очевидно, представляет разросшиеся и слитые основания одной или двух передних пар щетинок протеросомы; латеро-фронтальная борозда — уплотненный по краям первичный линечный шов; боковые зубчики (органы «К» Гранжана) — производные хелицеральных зубцов, которые, сохранив свою функцию органов, связанных с вылуплением, остались на теле предличинки после редукции хелицер.

Кутикула предличинки P. histricinus в поляризованном свете показала опическую анизотропию, что характерно для предличинок и ряда других Acariformes. Дымчатые части щетинок оптически изотропны. Наличие актинохитина в толще кутикулы отличает предличинку от последующих фаз, у которых, как известно, актинохитин концентрируется в аксиальных стержнях щетинок и их производных.

Внутреннее строение предличинки показано на рис. 5, *2*. Обращает на себя внимание, с одной стороны, полнота развития систем органов, а с другой — эмбриональный характер их клеток и тканей. В основных чертах сформирована центральная нервная система *n*, имеются глотка *ph* пищевод *o*, средняя и задняя кишка *r*, намечаются группы мышц туловища и конечностей, имеется зачаток половой железы *g* и т. д. В то же время в гиподерме *h* трихогенные клетки дифференцированы только на переднем конце тела, где образуются две пары щетинок, средняя кишка представлена массой крупных желточных клеток *l*, будущие мышцы — группами миобластов *m* и т. д.

Хорион прокалывается спереди хелицеральными шипиками и разрывается с помощью щетинок, что легко наблюдать прижизненно. Сначала щетинки под яйцевыми оболочками направлены назад по бокам, уложены по линечному шву. По мере склеротизации щетинки и их основания

становятся упругими и, подобно пружинам, выбрасываются вперед, разрывая хорион в передне-боковой части. В таком состоянии предличинка длительно покоится на субстрате, вплоть до превращения в личинку. При этом торчащие щетинки, по-видимому, играют известную защитную

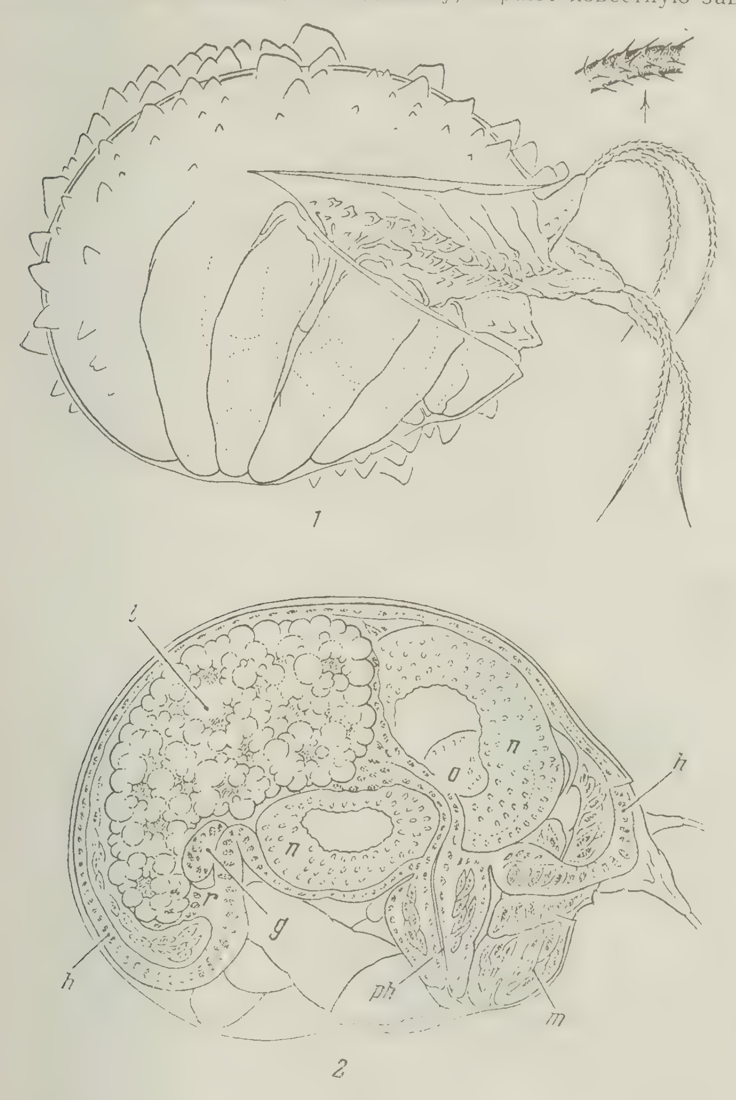


Рис. 5. Предличинка Palaeacarus histricinus Träg.

1 — внешний вид сбоку после разрыва хориона; *2* — продольный оптический разрез; *ph* — глотка, *o* — пищевод, *l* — желточные клетки, *r* — задняя кишка, *n* — подглоточное и надглоточное ганглиозные скопления, *h* — гиподерма, *m* — миобласты, *g* — зачаток половой железы (оригинал)

роль. При ведении культуры не раз приходилось наблюдать, как Collembola и мелкие клещи (нимфы Gamasoidea, Bdellidae и др.), натыкаясь на щетинки, тотчас отскакивали. Защитой яйца и предличинки от пересыхания служат, по-видимому, конические глыбки какого-то секрета, покрывающего хорион. Ко времени обнажения предличинки на глыбках обычно в изобилии прорастают споры грибов, так что яйцо часто сплошь

оплетено мицелием, из которого торчат щетинки предличинки. Это не мешает нормальному вылуплению личинки.

Формирование личинки, отслаивание предличиночной кутикулы при участии линечных клеток и вылупление хорошо видны на живом мате-



Рис. 6. Palaeacarus histricinus Träg. Сформированная личинка в предличиночной кутикуле и лопнувшем хорионе. В межкутикулярном пространстве видны линечные клетки (оригинал)

риале (рис. 6 и 7). Перед вылуплением наблюдается заглатывание личинкой межкутикулярной жидкости, которая поступает в среднюю кишку, наполненную желтком. Последний переваривается личинкой в течение 1—1,5 суток после вылупления, после чего она приступает к питанию. P. histricinus питается гифами и спорами различных почвенных грибов, а также потребляет бактериальные налеты и дрожжи.

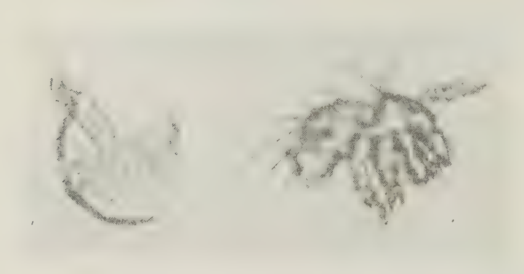


Рис. 7. Palaeacarus histricinus Träg. Вылупившаяся личинка. Слева хорион, в нем кутикула предличинки (микрофото, оригинал)

При комнатной температуре и относительной влажности воздуха, близкой к 100%, эмбриональное развитие P. histricinus до выделения кутикулы длится 8—12 суток, образование кутикулы до разрыва хориона занимает 1,5—2 суток, превращение в личинку — 5—7 суток (данные по 10 особям).

В заключение, определяя уровень развития предличинки палеакарид в сравнении с другими Acariformes, можно сказать, что по строению этой фазы, как, впрочем, и по другим признакам, они занимают место среди наиболее примитивных представителей отряда (рис. 3, *II*, *III*). Предличинка P. histricinus имеет общие черты с Lordalycus, Anystus и подобными формами. Наряду с этим, она очень своеобразна, отличается устройством органов вылупления и другими особенностями, свойственными ей как предличинке наиболее примитивных Sarcoptiformes.

ЛИТЕРАТУРА

Дубинин В. Б., 1951. Перьевые клещи (Analgesoidea). Фауна СССР. Паукообразные. VI (5).

Ежиков И. И., 1929. Метаморфоз насекомых, М.

Захваткин А. А. 1945. О нахождении Palaeacariformes (Acarina) в СССР, Докл. АН СССР, 47 (9).—1945a. К морфологии Beklemishevia galeodula n. g. et n. sp.— нового представителя группы Palaeacariformes (Acarina), Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 50 (3—4).—1949. Сравнительная эмбриология низших беспозвоночных, М.— 1952. Разделение клещей (Acarina) на отряды и их положение в системе Chelicerata, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, 14.—1953. Об научн. работ, Изд. Моск. ун-та.

Ланге А. Б., 1947. История развития, морфология и систематика паразитических клещей сем. Laelaptidae, Дис., Н.-и. ин-т зоол. Моск. гос. ун-та — 1954. Морфология клеща Zachavatkinella belbiformis gen. n. et sp. n.— нового представителя группы Palaeacariformes (Acariformes), Зоол. ж., 33 (5).— 1957. О природе шестиногих личинок клещей, II совещ. эмбриол. СССР, Тезисы докл. Моск. ун-т.

Ситникова Л. Г., 1960. Предличинки у Oribatei, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, № 19.

Claparede E., 1868. Studien an Acariden, Z. wiss. Zool., 18.

Feider Z. et Suciu S., 1957. Contributie la cunoasterea Oribatidelor (Acari) din R. P. R. Familia Phthiracaridae Pet. 1891, Acad. R. P. R. Fil. Iaşi stud. cer. sti. biol. st. Agric., 8 (1).

Grandjean F., 1932. Au sujet des Palaeacariformes Träg., Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 2 (4).— 1936. Oribates de Jean Frédéric Hermann et de son père, Ann. Soc. entomol. France, 105.— 1938. Description d'une nouvelle Prélarve et remarques sur la bouche des Acariens, Bull. Soc. zool. France, 63 (1).— 1938a. Sur l'ontogenie des Acariens, C.R. Acad. sci., 206 (3) — 1938b. Observations sur les Acariens (4 sér), Bull. Mus. Hist. Nat. Paris 2 (26) — 1940. Observations sur les Oribates (15 sér.), Ibidem, 12 (6).— 1952. Observations sur les Palaeacarides, Ibidem, 24 (4, 5, 6).— 1954. Observation sur les Oribates (31 sér), Ibidem, 26 (5).— 1954a. Etude sur les Palaeacaroides (Acariens, Oribates), Mem. Mus. Nat. Hist. Natur., ser. A, Zool., 7 (3).— 1955. Sur un Acarien des Iles Kerguelen Podacarus auberti (Oribatei), Ibidem, 8 (3).— 1956. Observations sur les Oribates (33 sér), Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, (2 sér), 28 (1).

Henking H., 1882. Beiträge zur Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie von Trombidium fuliginosum (Herm.), Z. wiss. Zool., 37 (4).

Hirst S., 1926. Note on the Development of Allothrombium fuliginosum (Acarien), J. Roy. Microscop. Soc., 46.

Kramer P., 1891. Über die Typen der postembryonalen Entwicklung bei den Acariden, Arch. Naturgesch., 59 (1).

Lundbland O., 1930. Hydracarina in: Zoology of the Faroes, Kopenhagen.

Michael A., 1883, 1887. Oirbatidae, I—II. London.

Michener C. D., 1946. Observations on the Habits and Life History of Chigger Mite Eutrombicula batatas (L.). (Acarina, Trombiculinae), Ann. Entomol. Soc. Amer., 39.

Pauly F., 1956. Zur Biologie einiger Belbiden (Oribatei, Moosmilben) und zur Funktion ihrer pseudostigmatischen Organe, Zool. Jahrb. (Syst.), 84 (4, 5).

Stekhoven Jr., 1921. Zur biologie der Krätzmilben, Verh. Kais. Akad. Vet., 2 Sect., Amsterdam., 21 (2).

Taberly G., 1952. Sur l'ethologie et le developpement postembryonnaire de Trhypochthonius tectorum (Berl.), Bull. Soc. zool. France, 77.

Trägårdh J., 1910. Acariden aus dem Sarekgebirge, Nat. Int. Sarekgeb. in Schwedische Lappland, Zool., 4.—1932. Palaeacariformes, a New Suborder of Acari, Arkiv Zool., 24 (2).

Vitzthum H., 1940—1943. Acarina. In: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. V, Abt. V, Buch 5, Lief. 1—7. Leipzig.

Walter C., 1920. Die Bedeutung der Apodermata in der Epimorphose der Hydracarina. Festschr., Zschok., Basel, 24.

PRAELARVA OF MITES OF THE ORDER ACARIFORMES AND ITS PECULIARITIES IN PALAEACARIFORMES

A. B. LANGE

Department of Entomology, Moscow State University

Summary

Evolution of praelarva of mites belonging to the order Acariformes is analysed from the viewpoint of the theory of embryonization of animal development elaborated by A. A. Zakhvatkin. The transformation of the praelarva into the embryo is due to

lecytal embryonization (eggs enriching in yolk). In the prototype praelarva is similar to larva (fig. 3, I); its change is at first connected with lecytotrophy (II, III); further reduction is due to the embryonization of the histolytic metamorphosis (IV); later on syncytium of exuviocytes remains from the praelarva (V). This process can combine with uteral embryonization (development in genital tract of the female, viviparity) which does not affect prelarva. Embryonic adaptations of praelarva are analysed: protective function of cuticle, organs of hatching, possible role of coxal organs, (Clapared's organs) in water metabolism and turgor of the embryo. Lecytal embryonization is limited by small dimensions of Acariformes and by the dimensional relationships of the egg and the female due to which they have preserved praelarva and initial anamorphosis lost in other Chelicerata. Taxonomic remoteness of Acariformes from Parasitiformes is proved. Praelarva of most primitive Sarcoptiformes, Palaeacaridae, is described.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

НОВЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПРИМИТИВНЫХ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ НАДСЕМЕЙСТВА PERLOHMANNOIDEA GRANDJEAN, 1958 (ACARIORMES, ORIBATEI)

Е. М. БУЛАНОВА-ЗАХВАТКИНА

Кафедра энтомологии Московского государственного университета

*ПОСВЯЩАЕТСЯ
СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ
АЛЕКСЕЯ АЛЕКСЕЕВИЧА
ЗАХВАТКИНА*

Исследования по систематике и фауне панцирных клещей СССР были начаты А. А. Захваткиным. Большое практическое значение этой группы почвенных клещей как промежуточных хозяев гельминтов выдвинуло их изучение в ряд первоочередных задач.

Разбираемая в настоящей статье группа низших панцирных клещей оставалась до сих пор не описанной в русской литературе.

Надсемейство Perlohmannoidea объединяет примитивных почвенных орибатид, относящихся к четырем семействам: Eulohmanniidae, Epilohmanniidae, Lohmanniidae и Perlohmanniidae. Представители двух первых семейств широко распространены в мировой фауне, а в два последних входят преимущественно редкие виды.

Для характеристики надсемейства Гранжан (F. Grandjean, 1958) приводит следующие признаки. Особенностью ротового аппарата служит наличие у пальп неподвижного сочленения колена с бедром и отсутствие на хелицерах органа Трэгарда. Нотогастер нормальный, без поперечных борозд, и хорошо отделен от протеросомы. Экзоботридиальных хет 2 пары. Трихоботрии лишены способности сокращаться и втягиваться внутрь ботридии (чашечки).

Лапки I пары ног снабжены латерококсальным шипом. Орган Клапареда длинный, с кольчатым стволом. Колена I пары ног на всех фазах развития несут больше 1 соленидия (их 2 у имаго в семействах Epilohmanniidae, Lohmanniidae и Perlohmanniidae и 3 — у Eulohmanniidae). Адоральных хет 3 пары. Имеется адано-аггенитальная спайка.

Для трех семейств, исключая Perlohmanniidae, Гранжан отмечает наличие партеногенеза.

Кроме указанных Гранжаном признаков, следует отметить еще некоторые общие черты сходства всех четырех семейств. Так, например, при типичном акароидном расчленении форма тела у всех цилиндрическая, с параллельными сторонами. У большинства представителей нижний край протеросомы равной ширины с передним краем гистеросомы.

По единому типу размещены и протеросомальные щетинки: ростральные значительно удалены от вершины рострума, а килевые смещены к центру протеросомы. Нотогастральные хеты расположены четырьмя продольными рядами.

Вентральный щит не сплошной, а составлен из нескольких щитков, которые расположены различно в отдельных семействах.

Ноги имеют характерное строение: они короткие, особенно задние пары, и всегда подогнуты под брюшко. Бедра вздуты, но вздутие здесь не шаровидное, как у дамеид, а овально-удлиненное. Остальные членики цилиндрической формы. Бедра и лапки равной длины, колена и голени либо равны им (Eulohmanniidae, Epilohmanniidae, Perlohmanniidae), либо короче в 3 раза (Lohmanniidae). Хетотаксия ног различна даже внутри одного рода.

Соленидии и их защитные хеты выходят из отдельных лунок, а не из одной, как это имеет место у дамеид.

Примитивность организации сказывается в наличии полного набора протеросомальных хет; к обычным пяти парам здесь еще прибавляется вторая пара экзоботридиальных хет. Число трахей уменьшено до одной пары и открываются они только в ботридиях.

В имагинальной фазе наблюдается избыточное число хет идиосомы. Это явление носит название «неотрихии» и свойственно примитивным формам.

В экологическом отношении эти четыре семейства не представляют однородной группы. Семейства Eulohmanniidae и Epilohmanniidae широко распространены в мировой фауне — от умеренных северных широт до зоны влажных лиственных лесов на юге. У нас в СССР они, помимо зоны хвойных и смешанных лесов, также обнаружены в байрачных лесах степной зоны и в почвах полупустынного характера в Средней Азии.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА СЕМЕЙСТВ

1 (4). Генитальное и анальное отверстия разобщены и находятся на разных щитах. Генитальное отверстие смещено к низу опистосомы и далеко отстоит от эпимер IV пары ног.

2 (3). Трихоботрии гребневидные, в 2 раза длиннее межкиловых щетинок. Генитальное отверстие по площади в 6 раз меньше анального и расположено на конце закругленного брюшного щита (рис. 1, *1*). Коленный членик I пары ног снабжен 3 соленидиями . . . . **Eulohmanniidae** Grandjean, 1931

3 (2). Трихоботрии веретеновидной формы, опушенные, равной длины с межкилевыми щетинками. Генитальное и анальное отверстия приблизительно одинакового размера, разделены прямолинейной границей брюшного щита (рис. 1, *2*). Коленный членик I пары ног снабжен 2 соленидиями . . . **Epilohmanniidae** Oudemans, 1923

4 (1). Генитальное и анальное отверстия соприкасаются и окружены общей склеротизованной рамкой. Передний край генитального отверстия находится на уровне эпимер IV пары ног.

5 (6). Нижний край протеросомы и передний край гистеросомы одинаковой ширины, что придает клещу яйцевидную форму (рис. 2, *1*). Генитальные створки не разделены в поперечном направлении, а если разделены, то отдельные створки не разобщены. Генитальных хет 10 пар, анальных 2 пары, а аданальных 4 пары . . . . **Lohmanniidae** Grandjean, 1931

6 (5). Нижний край протеросомы и передний гистеросомы разной ширины, поэтому протеросома образует как бы «голову» (рис. 3, *1*). Генитальные створки представлены четырьмя разобщенными склеритами. Генитальных хет 8 пар, анальных и аданальных по 3 пары (рис. 3, *2*) . . . . **Perlohmanniidae** Grandjean, 1953

Это семейство представлено одним родом Eulohmannia Berlese, 1910 (=Arthronothrus Trägardh, 1910) с единственным видом — Lohmannia (Eulohmannia) ribagai Berlese, 1910.

E. ribagai — светло-желтые, почти бесцветные клещи; тело характерной цилиндрической формы (см. рис. 1, 3).

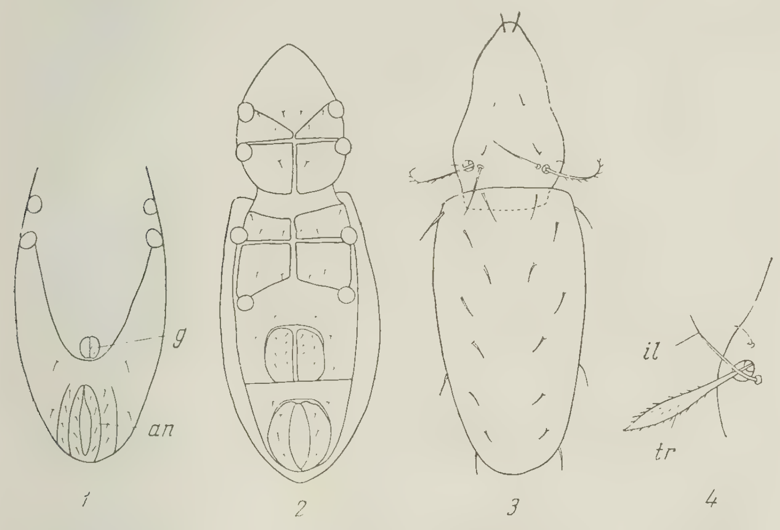


Рис. 1

1 — Eulohmannia ribagai, строение аногенитальной области: *an* — анальные створки, *g* — генитальные створки; *2* — Epilohmannia cylindrica, строение аногенитальной области; *3* — Eulohmannia ribagai, вид сверху; *4* — Epilohmannia cylindrica, участок протеросомы: *tr* — трихоботрии, *il* — межкилевые



Рис. 2. Meristacarus chinensis sp. n.

1 — вид сверху: *r* — лобные хеты, *l* — килевые, *il* — межкилевые, lx_1 — lx_2 — экзоботридиальные, *tr* — трихоботрии; *2* — участок празого поля спинного щита; *3* — вид снизу; *4* — участок протеросомы

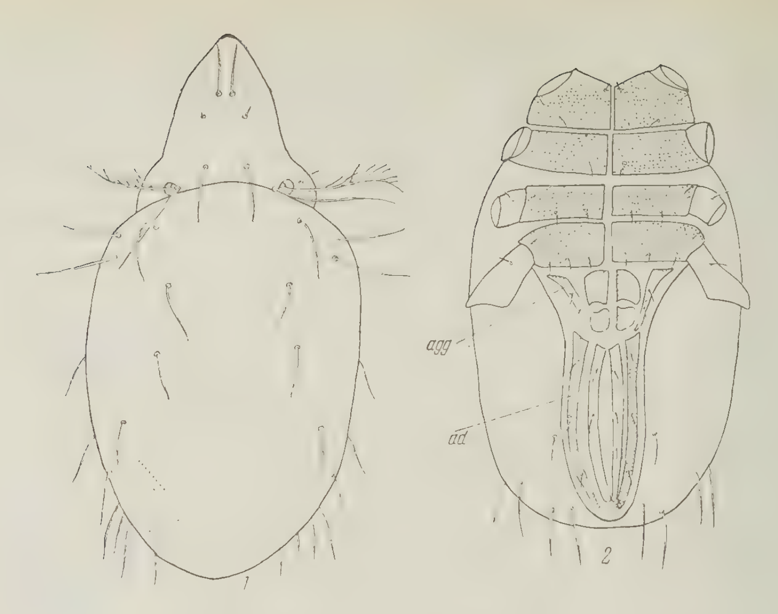


Рис. 3. Neolohmannia zachvatkini sp. n.
1 — вид сверху, *2* — щитки: *agg* — аггенитальные, *ad* — аданальные

Размеры: длина 640—720 μ и ширина 220—240 μ.

Протеросома отделена от гистеросомы широкой мягкой складкой. Трихоботрии гребневидные, с частыми прямыми зубцами. Вершины трихоботрий всегда загнуты на вентральную сторону. Основания передней пары экзоботридиальных хет расположены перед ботридиями. Нотогастральных хет 14 пар, все они одного размера и гладкие.

Генитальное отверстие очень маленькое и расположено на границе брюшного щита — сильно сдвинуто к анальному (см. рис. 1, *1*). Генитальные створки снабжены 9 парами мелких хет; анальный и аданальный сегменты несут по 4 пары хет.

Членики ног равной длины, и лапка несет два хорошо развитых коготка. Формула соленидиев — I (3—1—3), II (1—1—2), III (1—1—0), IV (1—1—0), где первая цифра показывает число соленидиев на колене, вторая — на голени и третья — на лапке.

Вид этот отличается широким всесветным распространением. У нас распространен от северо-запада Европейской части до юга (Молдавия), а также на Дальнем Востоке и Курильских о-вах.

EPILOHMANNIIDAE OUDEMANS, 1923

Единственный род Epilohmannia Berlese, 1916 (=Lesseria Oudemans, 1916) с единственным видом Lohmannia (Epilohmannia) cylindrica Berlese, 1904.

E. cylindrica интенсивно окрашен в кирпичный цвет с сильно вытянутым цилиндрическим телом.

Размеры наших экземпляров 600×240 μ (по Балогу, длина равна 480 μ). Пальпы составлены двумя члениками, причем два первых сращены, и только лапка свободна. Гипостом сочленен неподвижно с эпимерами I пары ног. Протеросома также сочленена с гистеросомой при помощи мягкой складки.

Трихоботрии веретеновидные, опушенные мелкими щетинками (см. рис. 1, *4*). Передние экзоботридиальные хеты также расположены впере-

ди ботридий, но ближе к боковому краю протеросомы. Нотогастральных хет 14 пар. Эпимеры всех ног широкие и соединены попарно; между передней и задней парами имеется участок мягкой складки (см. рис. 1, *2*).

Генитальные створки снабжены 8 парами хет. Анальные створки и адранальный сегмент вооружены 3 парами хет.

Членики ног все равной длины. На всех лапках по одному коготку. Формула соленидиев: I (2—1—3), II (1—1—2), III (1—1—0), IV (1—1—0).

Вид этот широко распространен в Средней Европе. У нас известен из Европейской части, с Кавказа и из Средней Азии (Киргизия, Таджикистан, Туркмения).

LOHMANNIIDAE GRANDJEAN, 1931

До 1950 г. все Lohmanniidae были объединены в одном роде Lohmannia. В результате проведенной Гранжаном ревизии (Grandjean, 1950) всего семейства было установлено шесть родов, среди них пять новых. Итак, в семейство Lohmanniidae входят следующие роды: Lohmannia Michael, 1898 (=Michaelia Haller, 1884) с типичным видом Michaelia paradoxa Hal.; Meristacarus Grandjean, 1934 с типом Meristacarus porcula Grandj., 1934; Torpacarus Grandj., 1950 с типом Torpacarus omittens Grandjean, 1950; Thamnacarus Grandj., 1950 с типом Lohmannia deserticola Grandjean, 1934; Annectacarus Grandj., 1950 с типом Annectacarus mucronatus Grandj., и Cryptacarus Grandj., 1950 с типом Cryptacarus promecus Grandj., 1950.

В 1959 г. Кунстом (M. Kunst, 1959) предложен еще один новый род — Papillacarus, представленный единственным видом Papillacarus aciculatus, описанным Берлезе как подвид Lohmannia murcioides Berlese var. aciculata Berlese, 1905.

Вся мировая фауна данного семейства представлена 17 видами, из которых достоверными можно считать только 12. В настоящей работе дается описание еще трех новых видов.

Рис. 4. Thamnacarus pavlovskii sp. n.
1—участок спинного щита, *2* — вид сверху (*p. s* — пигидиальные хеты), *3* — участок протеросомы, *4* — I пара ног

Все Lohmanniidae характеризуются светло-коричневой прижизненной окраской. Покровы их, в отличие от других представителей надсемейства, имеют сетчатый (рис. 4, *1*) или точечный (рис. 5, *1*) рисунок, а у некоторых видов — Meristacarus porcula и M. chinensis sp. n. имеются поперечные полосы или участки, образованные скоплением пористых полей (см. рис. 2, *2*).

Размеры их колеблются от 410 (Cryptacarus promecus) до 880 μ (Lohmannia lanceolata (Grandjean, 1950)].

Нотогастральный щит своим передним краем налегает на протеросому; соединительная складка здесь не видна. Обе пары экзоботридиальных хет расположены с внешней стороны ботридий, по боковому краю протеросомы. Трихоботрии гребневидного типа, сильно варьирующие в разных родах.

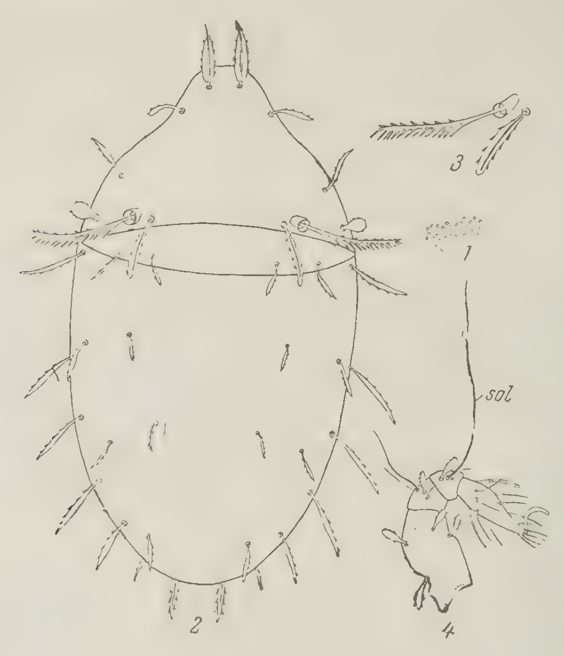


Рис. 5. Lohmannia lanceolata turcmenica subsp. n.
1 — участок спинного щита, *2* — вид сверху, *3* — участок протеросомы, *4* — I пара ног



Рис. 6. Вид снизу Lohmannia lanceolata turcmenica subsp. n. *1* и Thamnacarus pavlovskii *2*
I — эпимеры I пары ног, *II* и *III* — эпимеры II и III пар ног

Нотогастральных хет, как правило, 16 пар, но число это сильно увеличивается у ряда видов (Thamnacarus deserticola, T. valdemorica, T. pavlovskii sp. n., Cryptacarus promecus, Papillacarus aciculatus). Эти дополнительные хеты расположены в пигидиальной части нотогастера. Также непостоянен набор хет в области эпимер I и II пары ног.

Чрезвычайно характерно строение вентральной стороны. Брюшной щит здесь представлен несколькими отдельными щитками, не считая эпимер. В аногенитальной области имеются четыре парных щитка и один непарный: 1) агенитальный — в виде обособленных треугольников у верхних боков генитального круга, 2) генитальный, 3) анальный в виде створок, 4) аданальный и 5) непарный — преанальный щиток, отделяющий генитальное отверстие от анального. Лишены вооружения агенитальные щитки и преанальный (рис. 6, *1*).

У представителей Meristacarus хеты отсутствуют и на анальных створках (см. рис. 2, *3*). Генитальные створки несут 10 пар хет, анальные — 2 пары и аданальные щитки — 4 пары.

Генитальные створки у большинства ломанний разделены в поперечном направлении. Исключение составляют Torpacarus omittens, Annectacarus mucronatus и Meristacarus porcula.

Членики ног разной длины, колена и голени в 3 раза короче бедер и лапок. Все лапки снабжены одним коготком. Формула соленидиев: I (2—1—2), II (1—1—1), III (1—1—0), IV (1—0—0).

Географическое распространение Lohmanniidae строго приурочено к теплому климату. Известные до сих пор ломаннии были найдены в следующих местах: в Италии, Испании (окрестности Мадрида), Югославии, Греции (Ионические о-ва), Северной и Восточной Африке (Алжир, Тизниг, Сомали), Южной Америке (Венецуэла, Кюрасао) и Панаме (Колон). Исключением служит Lohmannia paradoxa, найденная в Германии.

В экологическом отношении все Lohmanniidae предпочитают увлажненные почвы. Так, в Испании они встречены в сырых сероземах и бурых глинах, в довольно глубоких почвенных горизонтах, где им обеспечена соответствующая влажность (Mihelčič, 1957).

В Китае Meristacarus chinensis sp. n. был найден в районе Тингушань, в почвенных пробах из сырого леса с древовидными папоротниками.

У нас клещи Lohmannia lanceolata turcmenica subsp. n. были собраны на выпасных участках в окрестностях Ашхабада, а Thamnacarus pavlovskii sp. n. обнаружен в почвенных пробах зимнего пастбища в районе Кутан-Канабур (Дагестан).

Обитание ломанний в глубоких горизонтах почвы подтверждается и наблюдениями автора (Буланова-Захваткина, 1952), находившего беспанцирных орибатид в толще лесной подстилки. Михельчич (Mihelčič, 1957) в своей работе указывает на зависимость выбора орибатидами мест обитания от формы их тела. Так, орибатиды, обладающие цилиндрической формой тела, обитают в более глубоких слоях почвы, в то время как округлые и сильно склеротизованные живут на поверхности почвы и даже взбираются на растения, что было отмечено нами для Damaeidae и Galumnidae (Буланова-Захваткина, 1952).

Определительная таблица родов

1(4). Генитальные пластинки целые.
2(3). Анальные пластинки отсутствуют . . **Torpacarus** * Grandj., 1950
3(2). Анальные пластинки имеются и несут 2 пары хет . . . . **Annectacarus** * Grandj., 1950
4(1). Генитальные пластинки разделены поперечно.
5(8). Число нотогастральных хет нормально, равно 16 парам.

6(7). Нотогастральные хеты короткие, ланцетовидные. Анальные пластинки несут 2 пары хет . . . . **Lohmannia** Minhael, 1898

7(6). Нотогастральные хеты длинные, игольчатые. Анальные пластинки лишены хет . . . . **Meristacarus** Grandj., 1934

8(6). Число нотагастральных хет сильно увеличено в пигидиальной части нотогастера (свыше 16 пар).

9(10). Пигидальные хеты такого же строения, как и все другие хеты нотогастера, и отличаются только меньшими размерами. Коготки всех лапок гладкие . . . . Thamnocarus Grandj., 1950

10(9). Пигидальные хеты нотогастера т сильно отличаются от остальных нотогастральных хет. Коготки с внутренней стороны снабжены шипом . . . . **Cryptacarusi*** Grandj., 1950

Представители родов, отмеченные звездочкой, отсутствуют в нашей фауне.

Lohmannia lanceolata turcmenica subsp. n.

Типичная форма описана Гранжаном в 1950 г. из Панамы. Клещи были собраны в корнях пальмы. Длина тела типичной формы в пределах от 840 до 880 μ. Особи новой формы несколько мельче. Так, размеры взрослых клещей равняются: длина 760—800 μ, ширина 400—440 μ.

Окраска взрослых особей светло-коричневая. Форма тела обычная для ломанний (см. рис. 5, *2*). Вся поверхность нотогастера и протеросомы слабо пунктирована (см. рис. 5, *1*), но таких темных поперечных полос, какие имеются у типичной формы, здесь нет. Протеросомальные хеты не однотипны (впрочем, не отличаются от типичной формы). Килевые *l*, межкилевые *il* и 1-я пара экзоботридиальных хет ex_1 имеют такую же форму, как и все хеты нотогастера. Лобные хеты *r* листовидно расширены, это расширение охватывает $^2/_3$ длины хеты, а ее вершина игольчатая и служит как бы продолжением общего стержня хеты. Вторая пара экзоботридиальных хет ex_2 представлена короткой листовидной, с широкой вершиной, хетой. Трихоботрии сильно отличны от таковых типичной формы. Они также гребневидные, но зубцов на них больше (14), противоположный бок их усажен редкими, хорошо видимыми шипами, чего нет у типичной формы. Все шипы косо направлены в сторону вершины общего стержня.

Нотогастральные хеты сильнее расширены и хеты центрального ряда значительно короче краевых хет. Хеты вентральной стороны слабо изогнутые, и их выгнутый край усажен тремя рядами шипиков. Число коксальных хет отвечает формуле 3—1—3—4.

Все ножные хеты очень широкие, с закругленной вершиной и покрыты шипиками, за исключением лапок, где вершинные хеты гладкие (см. рис. 5, *4*). Соленидий голени I пары ног очень длинный и превышает длину всей ноги. В остальном очень похож на типичную форму. Хетологическая формула ног: I (0—5—3—5—17), II (0—6—3—5—13), III (2—4—2—3—12), IV (2—3—2—3—12).

Отличия описываемого вида от типовой формы столь незначительны, что могут быть отнесены к порядку подвидовых. Материал собран в окрестностях Ашхабада А. Н. Ореховым.

Помимо взрослых особей, были найдены личинки и нимфы всех возрастов, краткое морфологическое описание которых приводится ниже. Возрастные различия здесь не так велики, как у высших орибатид, из-за отсутствия сильной имагинальной склеротизации покровов.

Л и ч и н к а имеет такую же форму, как и взрослый клещ.

Р а з м е р ы: 340×180 μ. Окраска бледно-желтая. Покровы тонкие, с мелкозернистой структурой. На протеросоме, между основаниями межкилевых хет имеется темная поперечная борозда (рис. 7, *1*). Такая бороз-

да указана Гранжаном для взрослой особи. Местоположение и число протеросомальных хет такое же, как у взрослых, но они отличаются своей формой — все они одинаковые. Лобные хеты сильнее зазубрены, чем у взрослых особей.

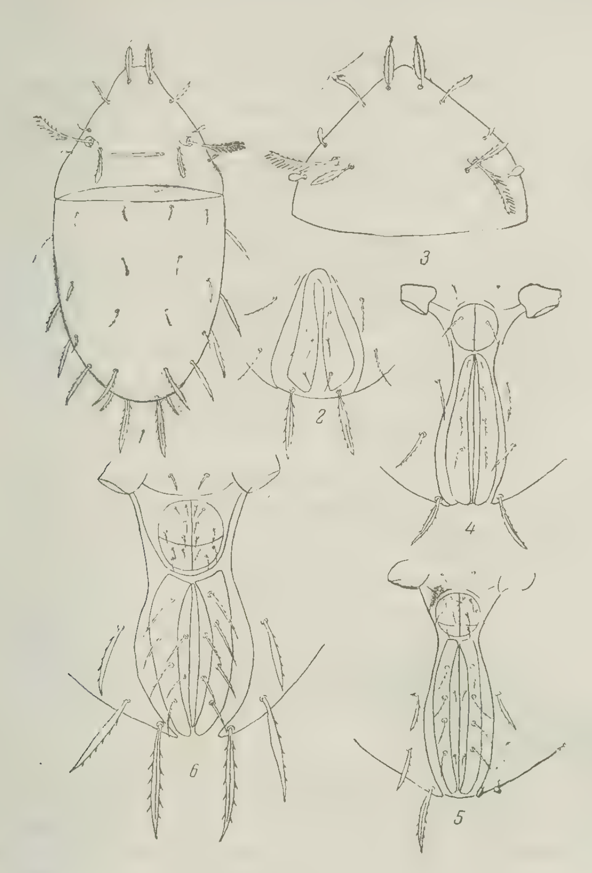


Рис. 7. Lohmannia lanceolata turcmenica

1 — личинка, вид сверху, *2* — личинка, строение анальной области, *3* — протеросома протонимфы, *4* — аногенитальная область протонимфы, *5* — то же дейтонимфы, *6* — то же тритонимфы

Трихоботрии с меньшим числом зубцов (8), но шипы противоположной стороны более длинные. Нотогастральных хет 13 пар, соотношение длины центральных и краевых хет такое же, как у взрослых особей.

Все изменения в онтогенезе касаются вентральной стороны. Гипостомальных хет 3 пары. Формула эпимер: 3—1—2. Личиночный орган прикрыт крышечкой. Аданальный сегмент вооружен тремя парами хет (рис. 7, *2*). Вооружение ног отвечает формуле: I (0—2—3—4—15), II (0—2—3—4), III (0—2—2—3—12). Защитные хеты соленидиев, как и у взрослых, расположены в отдельных лунках.

Протонимфа такой же окраски. Размеры: 440×240 μ.

Претерпевают изменения лобные и вторая пара экзоботридиальных хет, приобретая характерную для взрослых форму (рис. 7, *3*). У трихоботрий прибавляются еще три зубца и число их остается неизменным во всех нимфальных фазах. Прибавляются еще три пары опистосомальных хет.

На гнатосоме появляется 4-я пара хет у основания пальп. С появлением IV пары ног изменяется коксальная формула хет: 3—1—2—1. Оформившиеся на этой фазе генитальные створки несут по одной длинной щетинке (рис. 7, *4*). Хетологическая формула ног: I (0—2—3—4—16), II (0—3—3—4—13), III (1—3—2—3—12), IV (0—0—0—0—6).

Дейтонимфа более темная. Размеры: 540×260 μ. В этой фазе хетом пальп достигает дефинитивного набора: 0—1—0—3—10. Формула кокс: 3—1—3—3. Генитальные створки снабжены пятью парами хет, причем на створках уже намечается будущее их поперечное деление и соответственно этому распределяются и хеты: 4 пары в первой половине створок и 1 пара — во второй (рис. 7, *5*). Вооружение ног отвечает формуле: I (0—5—3—5—17), II (0—5—3—5—13), III (2—3—2—3—12), IV (1—2—2—3—12).

Тритонимфа по окраске приближается к взрослым формам. Размеры: 660×360 μ. На IV эпимерах прибавляется 1 пара хет. Генитальные створки разделены нацело в поперечном направлении и передняя их часть несет 5 пар хет, а задняя — 4 (рис. 7, *6*). На бедрах II, III и IV пар ног прибавляется по одной хете, также и на IV вертлугах.

Thamnacarus pavlovskii sp. n.

Наличие добавочных хет в пигидиальной части спинного щита и на эпимерах, а также четырехстворчатость генитальных щитков определяют систематическое положение вида.

В этом роде до сих пор было известно всего 2 вида. Первый — Thamnacarus deserticola известен из Северо-Западной Африки. Гранжан (1934) собрал этих клещей в разлагающихся кактусах, в 50 *км* от Тизнита. Второй — T. valdemorica собран Михельчичем (1956) в окрестностях Мадрида из лиственной подстилки под маслинами на гипсовой почве.

T. pavlovskii sp. n. — мелкий клещ светло-коричневой окраски. Размеры: 536×248 μ.

Тело обычной для ломанний формы (см. рис. 4, *2*). Вся спинная поверхность покрыта тонким ячеистым рисунком, на проподосоме ячейки видны слабее (см. рис. 4, *1*). Характерна форма протеросомы; рострум вытянут и возвышен. Это возвышение начинается от оснований 2-й пары экзоботридиальных хет в виде ребер, которые, изгибаясь, постепенно переходят в закругленную вершину рострума.

Большинство щетинок тела имеет форму елочки (см. рис. 4, *3*). Первая пара экзоботридиальных хет сидит на углах ребер, а килевые расположены в их изгибе. Все щетинки протеросомы почти равной длины, самые длинные межкилевые (60 μ), а самые короткие — вторые экзоботридиальные (44 μ).

Форма трихоботрий гребневидная, но отличается большим числом зубцов и частым их расположением. Зубцы начинаются от самого основания трихоботрии и кончаются у ее вершины. Шипики противоположной стороны расположены реже (см. рис. 4, *3*). Трихоботрии указанных выше видов имеют форму булавы с очень широкой вершиной, в несколько рядов усаженной шипиками.

Нотогастральные хеты разной длины. Так, хеты центрального ряда короче краевых ($c_1=24$, $c_2=48$ и $c_3=64$). В пигидиальной части нотогастера имеются три ряда добавочных хет, отличающихся своими малыми размерами.

На эпимерах ног также имеются добавочные хеты (см. рис. 6, *2*), и хетологическая формула их имеет такой вид: 8—3—3—4, что также отличает этот вид от двух указанных. Так, у T. deserticola богаче вооружен второй эпимер.

Генитальные створки несут 10 пар хет. Анальные и аданальные хеты длиннее генитальных.

Членики ног обычной формы. Соленидий I голени очень длинный (см. рис. 4, *4*). Ножные щетинки имеют структуру, одинаковую со всеми остальными щетинками тела. Коготки всех лапок гладкие, без зубцов с внутренней стороны, как у Thamnacarus deserticola.

Хетологическая формула ног: I (0—5—3—5—17), II (0—6—3—5—11), III (2—4—2—2—9), IV (2—3—2—2—9).

Материал по этому виду собран Д. П. Рухлядевым с зимних пастбищ Дагестана. Единственный экземпляр был найден под стогом лежалого сена, где сохранилась большая влажность.

Вид назван в честь акад. Е. Н. Павловского.

Meristacarus chinensis sp. n.

Характерным признаком этого рода служит отсутствие щетинок на анальных клапанах. В определительной таблице для родов семейства Lohmanniidae Гранжан (1950) в качестве определяющего признака для этого рода указывает на отсутствие поперечного деления генитальных створок. У описываемого нового вида генитальные створки явственно разделены поперечно, образуя 4 створки, как у большинства представителей этого семейства (рис. 2, *3*).

До настоящего времени единственным представителем рода был Meristacarus porcula, описанный Гранжаном (1934) из Панамы (Колон) и затем найденный снова на Малых Антильских о-вах (Мартиника). Эти довольно крупные (950—1030 μ при ширине 585 μ) клещи были выбраны из коры срубленных деревьев и из трухи гнилого пня.

Meristacarus chinensis sp. n. темно-коричневого цвета с телом широко-овальной формы (см. рис. 2, *1*). Размеры двух имеющихся у нас экземпляров следующие: 980×640 μ и 940×620 μ.

Спинная поверхность и часть брюшной пронизаны порами неправильной округлой формы, собранные в отдельные участки, как это показано на рис. 2, *1*. У M. porcula эти полосы из пор менее широкие, но лучше отграниченные и образующие правильные поперечные линии. Строение пор показано на рис. 2, *2* — это цилиндры, уходящие внутрь кожных покровов. Боковые края нотогастера также усажены правильно чередующимися овальными порами, которые образуют характерную кайму вокруг тела клеща.

Лобные хеты с бичевидной вершиной. Самые короткие хеты протеросомы — первые экзоботридиальные (68), а остальные равной длины (около 200). Трихоботрии в основе гребневидные, но чрезвычайно оригинальной формы. Их 4 зубца широко расставлены, они очень длинные, и шипики противоположной стороны явственные (рис. 2, *4*). Трихоботрии описанного вида отличаются наличием большого числа зубцов и гладкой противоположной стороной.

Передний край нотогастера заходит за основание протеросомы гораздо дальше, чем это имеет место у M. porcula, так что фронтальный ряд хет кажется расположенным на основании протеросомы. Все спинные хеты очень длинные, игольчатой формы и своими вершинами направлены в разные стороны. Хеты центрального ряда такой же длины, как и краевые. Задний край нотогастера неровный из-за выступающих углов, между которыми видны края анальных створок. На этих углах сидят постанальные хеты, слегка перемещенные на спинную сторону.

Большинство вентральных хет слабо пильчатые, их зубчики расположены редко. Формула эпимер 3—1—3—4. Анальные створки лишены хет, а генитальные несут их в числе 10 пар (см. рис. 2, *3*).

Материал предоставлен мне Н. С. Андриановой и собран ею в районе Тингушань (КНР).

До 1953 г. род Perlohmannia вместе с родом Colohmannia входил в состав семейства Lohmanniidae.

Образовав новое семейство, Гранжан не включает в него Colohmannia по причине малой изученности последнего, так как существующие описания двух видов этого рода (C. gigantea и C. nova) недостаточны, а преимагинальные формы неизвестны.

В нашей фауне представители этого рода не обнаружены.

Perlohmannidae — светло-коричневого цвета клещи, с резко выступающими вентральными щитками темно-коричневой окраски. Очень крупные, длина их 960—1400 μ, а ширина 400—680 μ.

Нижний край протеросомы значительно у́же переднего края гистеросомы, отчего создается впечатление, что клещ имеет «голову».

Протеросомальные хеты расположены различно у отдельных видов. Трихоботрии гребневидные, с редкими прямыми зубцами различного числа у отдельных видов. Нотогастральных хет 15 пар, неотрихии не наблюдается.

Расположение вентральных щитов отлично от такового в остальных группах надсемейства. Генитальные створки разделены поперечно и полностью разобщены. Аггенитальные щитки, представленные у Lohmanniidae треугольниками в углах генитального кольца, здесь имеют удлиненную форму и расположены по бокам генитальных створок (рис. 3, *2*).

Генитальных хет 8 пар, а анальных и адaнальных по 3 пары. Членики ног равной длины. Лапки снабжены одним или тремя коготками. Формула соленидиев: I (2—3—3), II (1—1—2), III (1—1—0), IV (1—1—0).

Определительная таблица родов

1(4). Тело цилиндрической формы, с ясно разделенными протеросомой и гистеросомой. Нотогастральные хеты однотипные, почти равные по длине. Длина тела не превышает 1500 μ.

2(3). Лапки всех ног с одним коготком . . . . **Perlohmannia** Berlese, 1917

3(2). Лапки всех ног с тремя коготками (рис. 8, *1*). . . . . **Neolohmannia** gen. n.

4(1). Тело яйцевидной формы, с неясным разделением на протеросому и гистеросому. Нотагастральные хеты разные: хеты заднего края нотогастера очень длинные, в два раза длиннее передних, бичевидной формы. Длина тела превышает 1500 μ . . . . . . **Colohmannia** Sellnick, 1922 [описание дано по Балогу (J. Balogh, 1943)]

Perlohmannia Berlese, 1917

В составе рода имеются три вида: Lohmannia (Perlohmannia) insignis (Berlese), 1904; Perlohmannia insignis Berl. var. dissimilis Hewitt. 1908; Perlohmannia nasuta Schuster, 1960.

P. insignis известен из Ирландии (окрестности Дублина), где он был найден в саду на корнях бобовых растений, которые оказались поврежденными.

Второй вид — P. dissimilis известен из нескольких географических точек. Первое его нахождение относится к 1908 г. (Франция). Клещи были собраны в очень большом числе на луковицах тюльпанов, в которых они находились под наружной кожицей, причем луковицы погибли.

Третий вид — P. nasuta описан Шустером (R. Schuster, 1960) из Германии. Клещи были собраны в почве картофельного поля на глубине 40—50 *см*.

Найденный у нас P. dissimilis отвечает всем признакам, отмеченным в характеристике семейства. Исключение составляет расположение лобных хет, основания которых находятся одно позади другого (рис. 8, *2*). Килевые хеты короткие, в 5 раз короче межкилевых. Трихоботрии гребневидные, с 5 зубцами.

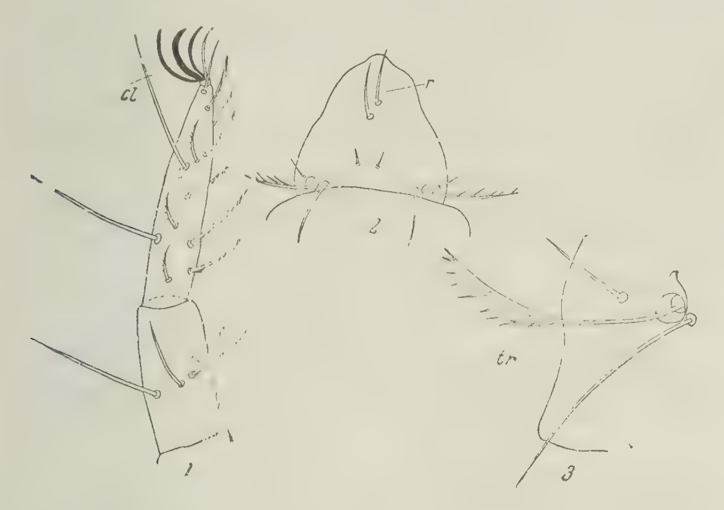


Рис. 8. Neolohmannia zachvatkini, лапка и голень IV пары ног 1, Prlohmannia dissinnilis, участок протеросомы *2*, Neolohmannia zachvatkini — участок протеросомы *3*
cl — коготки, *r* — лобные хеты, *tr* — трихоботрии

Вид этот распространен в Средней Европе (Франция, Венгрия, Австрия). Гранжан отмечает его нахождение в Пиринеях, в почве, на глубине 15 *см*.

У нас обнаружен в окрестностях г. Ленкорани (сборы К. А. Кулиева) и в Талышинских горах в подстилке букового леса (сборы Н. Н. Филиппова).

Neolohmannia gen. n.

Особенностью этого рода служит наличие трех коготков на лапках всех ног (рис. 8, *1*). Коленный членик пальп вооружен одной щетинкой, его нет у других представителей семейства.

Центральная часть гипостомальной пластинки имеет ячеистую структуру и окружена склеротизованной рамкой. Края этой рамки исчезают у основания гипостома и, наоборот, усиливаются на его вершине, сливаясь с вершиной гипостомальной пластинки (см. рис. 3, *2*).

Передняя пара экзоботридиальных хет смещена к центру протеросомы, так что их основания находятся между ботридиями.

Род представлен одним видом.

Neolohmannia zachvatkini sp. n.

N. zachvatkini sp. n. светлой окраски, с очень темными ногами и такого же темного цвета вентральными щитками.

Размеры: самка 1400×680 μ, самец 1240×560 μ.

Протеросома сильно вытянута и рострум закруглен. Основания лобных хет расположены поперек протеросомы, и вершины хет достигают конца рострального конуса.

Расположение килевых хет и первой пары экзоботридиальных очень характерно: они смещены к центральной части протеросомы и их основания находятся на одной линии. Экзоботридиальные хеты очень длинные, а килевые короткие. Трихоботрии гребневидные, с 8 длинными зубцами (рис. 8, *3*). Нотогастральных хет 15 пар.

Хетотаксия вентральных щитков полностью совпадают с таковой P. dissimilis. Боковые железы явственные благодаря своей темной окраске. Членики ног цилиндрической формы, все почти равной длины. Формула соленидиев: I (2—3—3), II (1—1—2), III (1—1—0), IV (1—1—0).

Материал собран из лесной подстилки Ладохского заповедника (Грузия). Сборы Г. Ф. Рекк. Описание составлено по двум особям (самец и самка).

Вид назван именем русского акаролога А. А. Захваткина.

В заключение хочу выразить благодарность всем упомянутым лицам, которые предоставляли мне материал, собранный из разных районов Советского Союза.

ЛИТЕРАТУРА

Буланова-Захваткина Е. М., 1952. Экологические типы панцирных клещей и их распределение в почве, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 4.

Balogh J., 1943. Magyarorszag pancelosatkai — Conspectus Oribateorum, Hungariae, Budapest.

Berlese A., 1904. Acari nuovi, Redia, 2.— 1917. Centuria seconda di Acari nuovi, Redia, 12.

Grandjean F., 1934. La notation des poils gastronotique et des poils dorsaux du propodosoma chez les Oribates, Bull. Soc. Zool. France, t. 59.— 1934a. Oribates de l'Afrique du Nord (2 série), Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord t. 25.— 1950. Etude sur les Lohmanniidae, Arch. Zool. Expérim., t. 87.— 1953. Essai de Classification des Oribates, Bull. Soc. Zool. France, t. 78.— 1958. Perlohmannia dissimilis (Hewitt), Mém. Mus. Nat. Hist. Paris, t. 16.

Kunst M., 1959. Bulgarische Oribatiden, 3. Acta Univ. Carolinae, Bd. 1.

Mihelčič F., 1956. Oribatiden Südeuropas. 3, Zool. Anz., Bd. 156, 1—2.— 1957. Die Oribatiden Zentralspaniens, Verhandl. Zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 97.

Schuster R., 1960. Die europäischen Arten der Gattung Perlohmannia Berl., Zool. Anz., Bd. 164, H. 5—6.

NEW REPRESENTATIVES OF PRIMITIVE ORIBATID-MITES FROM THE SUPERFAMILY PERLOHMANNOIDEA GRANDJEAN, 1958 (ACARIFORMES)

E. M. BULANOVA-ZAKHVATKINA

Department of Entomology, Moscow State University

The paper is devoted to the memory of A. A. Zakhvatkin to whom belong the first works on the fauna and systematics of Oribatids in the USSR.

Eulohmannia ribagai (Berlese, 1910) is widely distributed in the USSR: from the North-West European part to the South (Moldavia) and to the Far East (Marine Provinces and Kooril Isles). Epilohmannia cylindrica (Berl., 1910) is found on the European territory of the USSR, in the Caucasus, and Central Asia (Kirghizia, Tadjikistan, Turkmenia).

New species found on the territory of the USSR are described: Neolohmannia zachvatkini gen. n., sp. n. (Georgia), Thamnacarus pavlovskii sp. n. (Daghestan), Lohmannia lanceolata turcmenica subsp. n. (Turkmenia) Meristacarus chinensis sp. n., described by the material from China (environs of Huangtschou).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

ОБ ЭНТОМОФАУНИСТИЧЕСКОМ ОБЛИКЕ ГРУЗИНСКОЙ ССР

Д. Н. КОБАХИДЗЕ

Институт зоологии Академии наук Грузинской ССР (Тбилиси)

Изучение энтомофауны Грузинской ССР имеет солидную историю, оно началось в XVIII в. и связано с именем известного грузинского ученого Багратиони Вахушти.

Более или менее систематическое исследование энтомофауны Грузии было начато после организации (в 1867 г.) Кавказского музея (ныне музей Грузии). В 1912 г. возникло опытное энтомологическое учреждение — Энтомологический комитет Тифлисского ботанического сада. Позже, в 1916 г., в связи с нарастающей необходимостью защиты сельскохозяйственных культур от вредителей было организовано Тифлисское бюро борьбы с вредителями сельского хозяйства.

После установления советской власти в Грузинской ССР были начаты и осуществлены широкие энтомофаунистические исследования, организованы специальные научно-исследовательские учреждения, выросли местные высококвалифицированные ученые-энтомологи.

К настоящему времени энтомофауна Грузинской ССР уже в основном проинвентаризирована, и многие важные представители энтомофауны изучены в значительной степени. В связи с этим назрела необходимость подведения итогов наших энтомофаунистических знаний, хотя бы для того, чтобы можно было правильнее ориентироваться в планировании научно-исследовательских энтомофаунистических вопросов завтрашнего дня.

ОБЩИЙ СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ТЕРРИТОРИИ

В результате еще не очень точного подытоживания видового состава энтомофауны Грузинской ССР выяснилось, что к настоящему времени достоверно зарегистрировано более чем 8000 видов насекомых, из них: Coleoptera 44,5%, Lepidoptera 17,0%, Homoptera 9,7%, Hymenoptera 9,3%, Hemiptera 6,6%, остальные учтенные отряды (Odonata, Mantodea, Orthoptera, Plecoptera, Mallophaga, Aphaniptera, Neuroptera, Diptera, Trichoptera) — в пределах 4,6—1%. Из всех учтенных насекомых со значительной полнотой в отношении видового состава проинвентаризованы: Odonata, Blattodea, Mantodea, Orthoptera, Dermaptera, Thysanoptera, Homoptera, Hemiptera, некоторые семейства Coleoptera и Macrolepidoptera, Aphaniptera; требуют дальнейшего изучения в отношении видового состава: Copeognatha, Mallophaga, Anoplura, многие семейства Diptera и Hymenoptera, Macrolepidoptera. Количество видов насекомых, известных к настоящему времени, составляет не более 50% фактически обитающих видов.

Как выяснилось, энтомокомплексы сравнительно богаче в флористически более политопной Восточной Грузии (с Юго-Осетией), сравнительно бедна флористически более монотонная Западная Грузия (с Аджари-

ей и Абхазией). Например, если на территории Восточной Грузии (с Юго-Осетией) известно около 600 видов вредных для сельскохозяйственных культур насекомых, то в Западной Грузии (с Аджарией и Абхазией) известно лишь около 450 таких видов; если в Восточной Грузии (с Юго-Осетией) зарегистрировано около 950 видов Macrolepidoptera, то в Западной Грузии (с Аджарией и Абхазией) — всего около 600 видов. Конечно, бывают и частные отклонения. Например, из известных в Грузинской ССР видов Dermaptera 10 найдены в районах влажных субтропиков Западной Грузии (с Аджарией и Абхазией) и только пять видов — на остальной территории республики.

Замечено, что «средняя зона» — богатые разнообразные степи, смешанные леса (с богатым подлеском), частично субальпийские луга — в отношении энтомокомплексов более разнообразна, чем крайние зоны — открытая заболоченная низменность Колхиды, полупустыня, альпийские луга.

Например, в естественных условиях Колхидской низменности было учтено в травостоях ольхового леса 223 вида насекомых, в открытом молиниевом травостое — 126 видов (Кобахидзе, 1943); в естественных условиях Самгорской равнины было учтено: в степных травостоях Орхеви 230 видов насекомых, в полупустынных травостоях Мтавари-архи только 130 видов (Кобахидзе, 1955); в естественных условиях Шираки-Эльдари было учтено: в степных травостоях Касрисцкали и Патара Шираки 221 вид насекомых, в полупустынях Эльдари — 104 вида (Кобахидзе, 1958); в пределах Лагодехского заповедника (главным образом в лиственном лесу с подлеском) зарегистрировано около 650 видов насекомых (Кобахидзе, 1956); в высокогорье в окрестностях Бакуриани было найдено: в субальпийском травостое около 159 видов насекомых, в альпийском травостое — около 124 видов; в высокогорье в окрестностях Лебарде найдено: в субальпийском травостое 148 видов насекомых, в альпийском травостое — 108 видов. Вместе с этим установлено также, что в зоне культурного земледелия агробиоценозы (в особенности при монокультуре) беднее энтомокомплексами, чем дикие биоценозы этой же зоны; например, на осушенных массивах Колхидской низменности, где культивируется кукуруза (при высокой агротехнике), зарегистрировано не более 30—50 видов насекомых; на плантациях сахарной свеклы степной зоны Картли было обнаружено около 120 видов насекомых (Кобахидзе, 1945).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Из уже зарегистрированных видов насекомых около 13% являются вредителями сельскохозяйственных культур республики.

Например, полевые культуры повреждаются: Cryllulus desertus Pall., Pholidoptera noxia Ramme, Phasgonura caudata Charp., Dociostaurus maroccanus Thunb., Anacridium aegyptium L., Calliptamus italicus L., Locusta migratoria L., Haplothrips tritici Kurd., Psammotettix striatus L., Brachycollis noxius Mordv., Aphis maidis Fitch., Eurygaster austriacus Schenk., E. integriceps Put., E. maura L., Aelia acuminata L., A. rostrata Boh., Zabrus tenebrioides elongatus Men., Agriotes gurgistanus Fald., A. obscurus L., Blaps halophila Fisch., Opatrum sabulosum L., Pentodon idiota Hrbst, Amphimallon solstitialis L., Anisoplia leucaspis Lap., A. austriaca major Rtt., A. farraria Er., Oxythyrea cinctella Burm., Mayetiola destructor Say, Chlorops pumilionis Bjerk, Oscinella frit L., O. pusilla Meig., Meromyza saltatrix L., Loxostege sticticalis L., Pyrausta rubilalis Hb., Euxoa aquilina Schiff., Agrotis segetum Schiff., A. ypsilon Rott., Euxoa tritici L., E. conspicua Hb., Laphygma exigua Hb. и др.

Континентальные плодовые культуры повреждаются: Eriosoma lanigerum Hausm., E. Lanuginosum Htg., Myzus cerasi F., Pterochloroides persicae Cholodk., Myzodes persica Sulz., Aphis pomi Deg., Dysaphis radicola Mordv., Brachycaudus persicaecola Boisd., Psylla mali Schidb., P. pyricola Först., Eulecanium persicae F., Parlatoria oleae Colv., Quadraspidiotus perniciosus Comst., Stephanitis pyri F., Capnodis tenebrionis L., Cerambyx dux Fald., Anthonomus pomorum L., Rhynchites giganteus Kryn., Rh. bacchus L. Rh. auratus Scop., Rh. coeruleus Deg., Polyphylla olivieri Cast., Melolontha pectoralis Germ., Rhagolelis cerasi L., Hoplocampa brevis Tr., Laspeyresia pomonella L., Simaethis nemorana Hb., Hyponomeuta malinellus Zell., H. variabilis Zell., Aporia crataegi L., Saturnia pyri Schiff., Porthetria dispar L., Nygmia phaeorrhoea L., Operophthera brumata L., Malacosoma neustria и др.

Огородные культуры повреждаются: Gryllotalpa gryllotalpa L., Aphis fabae Scop., A. gossypii Glov., Brevicoryne brassicae L., Eurydema ornata L., E. festiva L., Baris coerulescens Scop., Epicauta erythrocephala Pall., Phyllotreta cruciferae Goeze, Ph. atra

F., Ph. undulata Kut., Ph. nemorum L., Entomoscelis adonidis Pall., Hylemya brassicae Bouche, Carvomyia pardalina Big., Athalia colibri Christ., Pieris brassicae L., P. rapae L., P. napi L., Plutella maculipennis Curt., Agrotis segetum Schiff., Plusia gamma L., Chloridea obsoleta F., Barathra brassicae L., Laphygma exigua Hb. и др.

Табачные плантации повреждаются: Gryllotalpa gryllotalpa L., Oecanthus pellucens Scop., Poecilimon geoktschaicus Stschelk., Anarcidium aegupytium. L., Calliptamus italicus L., Thrips tabaci L., Myzodes persicae Sulz., Dolycoris baccarum L., Agriotes gurgistanus Fald., A. obscurus L., A. sputator L., Blaps halophila Fish,, Chloridea obsoleta F., Ch. peltigera Schiff., Agrotis segetum Schiff., Laphygma exigua Hb., Loxostege sticticalis L. и др.

Виноградная лоза повреждается: Dactylosphaera vitifoli: Fitch., Pseudococcus citri Risso, Polyphylla olivieri Lap., P. adspersa Motsch., Haltica ampelophaga Guer., Byctiscus betulae L., Zeuzera pyrina L., Theresia ampelophaga Bayle, Sparganothis pilleriana Schiff., Tortrix politana Hb., Polychrosis botrana Schiff., Conchylis ambiguella Hb. и др.

Субтропические культуры повреждаются: Icerya purchasi Mast., Pseudococcus maritimus Ehrh., P. gahani Green, Pulvinaria aurantii Ckll., Ceroplastes sinensis Guer., C. japonicus Green, Coccus hesperidum L., C. pseudomagnoliarum Kuw., Leucaspis japonica Ckll., Lepidosaphes gloveri Pack., Chrysomphalus dyctiospermi Morg., Aonidiella citrina Coq., Maladera japonica Motsch. и др. (цитрусовые), Heliothrips haemorrhoidalis Bouche, Toxoptera aurantii B. d. F., Pulviniaria floccifera Westw., Pseudoaonidia paeoniae Ckll., Aspidiotus destructor Sign., A. cyanophylli Sign., Parametriotes theae Kusn. и др. (чайный куст).

Из уже зарегистрированных видов насекомых около 13% являются вредителями лесоводства и парковых насаждений.

Например: Unaspis evonymi Comst., Galerucella luteola Müll., Haltica saliceti Wse., Melasoma populi L., Agelastica alni L., Cerambyx cerdo acuminatus Motsch., Monochamus galloprovincialis pistor Germ., M. sutor L., Saperda populnea L., Capnodis miliaris Klug., C. tenebrionis L., Curculio glandium Marsh., C. elephas Gyll., Scolytus scolytus F., Dendroctonus micans Kug., Blastophagus piniperda L., Ips sexdentatus Boern., Xyleborus dispar Fabr., Neodiprion sertifer Geoffr., Monathropalpus buxi Lab., Nygmia chrysorrhoea L., Porthetria dispar L., Operophthera brumata L., Erannis defoliaria Cl., Tischeria complanella Hb., Tortrix viridana L., Zeuzera pyrina L., Cossus cossus L., Evetria buoliana Sciff., Aegeria apiformis Cl., Dioryctria splendidella H.-S., Leucoma salicis L. и др.

Из уже зарегистрированных видов насекомых более 8% составляют энтомофаги.

Например, Rodolia cardinalis Muls., Cryptofaemus montrouzieri Muls., Lindorus lophanthae Blaisd., Chilocorus bipustulatus L., Ch. renipustulatus Scr., Exochomus quadripustulattus L., E. flavipes Thumb., Scymnus redtenbacheri Muls., Propylaea quattuordecimpunctata L., Coccinula 14-pustulata Ehr., C. conglobata L., Thea 22-punctata L., Adalia bipunctata L., A. variegata Goeze, Hyperaspis campestric Hrbst. и др. (хищники); Aphelinus mali Haed., A. mytilaspidis de Ber., Coccophagus lycimnia (Wlk.), C. scutellaris Walm., Aphidius cardui March., Blastotryx sericea Dalm., Encyrtus silvius Dalm., Homalotilus quaylei Timb., Aspidiotiphagus citrinus (Graw.), Prospaltella aurantii (How.), Parvulinus aurantii Merc., Aphytis chrysomphali Merc., A. procliae (Wlk.), A. mytilaspidis (Bar.) и др. (паразиты).

Из уже зарегистрированных видов насекомых более 4% имеют медицинское и ветеринарное значение.

Например: Anopheles maculipennis Mg., A. hyrcanus Fall., A. algeriensis Theo., A. plumbeus Steph., A. bifurcatus L., A. superpictus Grassi, Pulex irritans L., Ctenocephalides canis Curt., C. felis Bouchè, Xenopsylla cheopis Both., Ceratophyllus fasciatus Bosc., Pediculus humanus corporis de Geer., P. humanus capitis de Geer., Phthirus pubis L., Phlebotomus papatasii Scop., Ph. sergenti Parr., Ph. caucasicus Marz., Ph. major Ann., Ph. kandelakii Schour., Ph. tobbi A.T.F., Ph. chinensis Newst., Ph. arpaklensis P., Ph. minutus F., Menopon gallinae L., Menacanthus stramineus N., Goniodes dissimilis N., G. colchicus Denny., Gonicotes gigas Tasch., G. hologaster N., Lipeurus heterigraphus N., L. caponis L., Anatoecus dentatus Scop., Anaticola crassicornis Scop., A. anseris L., Trinoton anserius F., Musca domestica vicina Macq., M. sorbens Wd., Fannia canicularis L., Muscina stabulans Flln., Calliphora erythrocephala Wied., Lucila sericata Meig., Stomoxys calcitrans L., Chrysops caecutiens ludens Zw., Ch. flavipes Mg., Tabanus tetricus Sz., T. bifarius Lw., T. quattuornotatus Mg., T. caucasicus Kröb., T. unifasciatus Lw., T. rupium Br., T. bromius L., T. apricus Mg., T. rohdendorfi N. Ols. и др.

Хозяйственная роль множества видов насекомых хотя бы из Coprophaga, Sarcophaga и других в условиях Грузинской ССР еще не учтена.

НЕКОТОРЫЕ СООБРАЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Совершенно естественно, что общий зоогеографический облик энтомофауны Грузинской ССР — типично палеарктический, хотя имеется немало видов, выходящих за пределы Палеарктики.

Не мало общепалеарктических видов насекомых проявляют в Грузинской ССР почти эвризональность, например: Chorthippus brunneus Charp., Ch. parallelus Zett., Gryllus frontalis Fieb., Thrips tabaci L., T. physopus L., Taeniothrips vulgatissimus Koll., Haplothrips teuteri Katny, Dolycoris baccarum L., Lygus pratensis L., L. kalmi L., Lygaeus equestris L., Pentatoma rufipes L., Coreus marginatus L., Eurydema oleracea L., Chaetocnema concinna Mrsh., Phyllotreta vittata F., Ph. vittula Redt., Ph. nemorum L., Gastroidea polygoni L., Cassida viridis L., Rhynchaenus quercus L., Gymnetron tetrum F., Phyllobius argentatus L., Coenorrhinus pauxillus Germ., Byctiscus betulae L., Lochmaea capraea L., Acmaeops collaris L., Strangalia melanura L., Asemum striatum L., Molorchus minor L., Lamia textor L., Saperda carcharias L., Vanessa urticae L., V. c-album L., Pyrameis cardui L., Pieris rapae L., P. daplidice L., Gonepteryx rhamni L., Plusia gamma L., Macroglossa stellatarum L., Colias hyale L. и др. Насекомые этой категории встречаются в различных количествах в составе различных групп. Например, среди кузнечиковых таких только 5% (Савенко, 1947), среди усачей — 10% (Зайцев, 1954), среди точильщиков — 22% (Зайцев, 1956), среди короедов — 28% (Зайцев, 1950), среди водяных жуков — 30% (Зайцев, 1953), среди совок — 39% (Савенко, 1956).

Кроме общепалеарктических насекомых, в типично палеарктической фауне насекомых Грузинской ССР имеются две большие зоогеографические категории: средиземноморская и европейско-сибирская. Насекомые этой категории встречаются в различном количестве и относятся к различным группам.

Например, среди кузнечиковых 31%, средиземноморских и 11% европейских видов (Савенко, 1947), среди короедов 27% средиземноморских и 24% европейских (Зайцев, 1950), среди совок 45% средиземноморских и 6% европейских (Савенко, 1956). При этом суммарное количество средиземноморских видов значительно больше, чем видов европейско-сибирских.

Из средиземноморских насекомых можно назвать, например, Dociostaurus maroccanus Thunb., Aiolopus strepens Latr., Oedaleus decorus Germ., Anacridium aegyptium L., Poecilimon similis Ret., Isophia acuminata Br.-W., Homocoryphus nitidulus Scop., Paradrymadusa sordida Herm., Platycleis intermedia Serv., Tettigonia albifrons F., Nemobius heydeni Fisch., Gryllus desertus Pall., G. bimaculatus Deg., Nezara viridula L., Nysius cymoides Spin., Capsodes bicolor Fieb., Geocoris pallidipennis Costa., Odontotarsus robustus Jak., Eurydema spectabilis Horv., Coriscus calcaratus L., Dicronomerus albipes F., Scantius aegyptius F., Stagonomus amoenus Brullé, Cassida palaestina Reiche, Leptura unipunctata F., Lasiorrhynchites canifrons Gyll., Ergates faber L., Hesperophanes sericeus F., Trichoferus cinereus Will., Penichroa fasciata Steph., Leptidea brevipennis Muls., Cartallum ebulinum L., Anaglyptus mysticus L., Calymnia trapezina L., Acrobasis consociella Hb., Corsicum brogniardellum F., Simaethis nemorana Hb., Malacosoma franconica Esp., Trichiura crataegi L., Drymonia trimaculata Esp. var. dodonae Hb., Lemonia balcanica Hs., Amphipyra pyramidae L. Из европейско-сибирских насекомых можно назвать, например, Libellula quadrimaculata L., Sympetrum flaveolum L., Lestes sponsa Hans., Puella lunulata Charp., Enallagma cyathigerum Charp., Phenacoccus aceris Geoffr., Ph. mespili Geoffr., Gossyparia spuria Mod., Rhizococcus insignis Newst., Greenisca inermis Green., Cryptococcus fagisuga Indgr., Kermococcus quercus L., Evodinus interrogationis L., Leptura scutellata F., Mesosa nebulosa F., Pogonochaetus hispidus F., Obrium cantharinum L., Pyrrhidium sanguineum L., Phymatodes testaceus L., Clytus arietis L., Plagionotus detritus L., Oberea oculata L., Phytoecia cylindrica L.

Средиземноморскую энтомофауну можно разделить на две основные группы насекомых: собственно средиземноморских насекомых и условно эндемичных для Кавказа, а европейско-сибирскую энтомофауну — на группу насекомых широколиственных лесов и на группу бореальных насекомых.

В группу собственно средиземноморских насекомых включаются средиземноморские ксерофильные насекомые, например, Gynandromorphus etruscus Quens., Ditomus obscurus Dej., Tentyria tessulata Tausch., Otiorrhynchus ovalipennis Boh., Euponera ochracea Mayr., Aphaenogaster splendida Rog.; средиземноморские галофильные насе-

комые, например, Pogonus meridionalis Dej., P. persicus Chaud., Apotomus testaceus Dej., Cicindela lunulata F., Megacephala euphratica Dej., Tapinoma simrothi karavajevi Em. и лесные, например, Compsolacon crenicollis Men., Capnodis cariosa Pall., Perotis chlorana, Rhesus serricollis Mostch., Ponera eduardi For., Aphaenogaster subterranea Latr., Liometepum microcephalum Panz., Prenolepis nitens Em.

В группу насекомых, условно эндемичных для Кавказа, включаются: колхидские третично-реликтовые насекомые, например, Cychrus starki Rtt., Carabus ibericus F.-W., Elater königi Sem., Procraerus cyrinifrons Desbr., Anchastus rossii, Otiorrhynchus tbatanicus Rtt., O. tatarchani Rttr., O. calindricus St., Urometopus mingrelicus Rtt., U. georgicus Rtt., Leptothorax brauneri Ruz., Aphaenogaster kurdica Ruzs.; насекомые ксерофильные, как, например, Tetramorium splendens Ruzs., Cataglyphis setipes nigripes Sants., Zabrus trinii Fisch.-W., насекомые высокогорные двух корней: европейского, например, Nebria swanetica, Otiorrhynchus carbonarius Hohh. и кавказского, например, Carabus kokujevi Sem., Otiorrhynchus swaneticus Rttr., Aphaenogaster obsidiana Mayr, Tabanus rohdendorfi N. Ols., T. portschinskii N. Ols., T. popovi N. Ols., Silvius zaitzevi N. Ols.

Среди насекомых этой категории, по-видимому, существуют насекомые переднеазиатского, среднеазиатского и другого происхождения. Вообще количество эндемичных видов насекомых довольно большое. Насекомые этой категории встречаются в различном количестве в различных группах. Например, среди водяных жуков 15% (Зайцев, 1953), среди кузнечиковых 29% (Савенко, 1947).

Европейско-сибирская энтомофауна разделяется на две основные группы: насекомые широколиственных лесов, например, Calosoma inquisitor L., Xylodrepa 4-punctata L., Elater satrapa Ksw., Cerambyx cerdo acuminatus Motsch., Camponotus vagus Scop., Stenamma westwoodi Westw., Leptothorax corticalis Sch., Myrmecina graminicola Latr. и др. и насекомые бореальные, например, Ancylochira rustica L., Formica rufa L., Myrmica rubra L., Myrmica sulcinodis Nyl., Camponotus herculeanus L., Tabanus maculicornis Ztt., T. confinis Ztt., T. luridus Flln., T. fulvus Mg., T. distinguendus Verr., Hylastes ater Payk., H. cunicularnius Er., Pityographus lichtensteini Ratz., Taphrorychus bicolor Hrbst., Lymantor coryli Perr., Orthotomicus suturalis Gill., O. longicollis Gyll. Насекомые этой категории встречаются в различном количестве в различных группах, например, среди короедов 7,5% (Зайцев, 1950), среди точильщиков 9% (Зайцев, 1956), среди водяных жуков 15% (Зайцев, 1953).

Особую сборную зоогеографическую группу насекомых составляют сравнительно недавние иммигранты, которые попали в Грузинскую ССР, главным образом, в период интенсивной интродукции многих субтропических культур. Появившись среди аборигенов, эти иммигранты удачно акклиматизировались на территории республики. В настоящее время около 8% всех зарегистрированных в Грузинской ССР вредителей сельскохозяйственных культур составляют сравнительно недавние иммигранты.

Среди них учтены: Dactylosphaera vitifolii Fitch., Toxoptera aurantiae B. et. F., Myzocallis taivanus Takaf., Icerya pyrchasi Mask., Pseudococcus gahani Green., P. maritimus Ehrh., P. comstoki Kuw., P. diminutus Leon., Coccus pseudomagnoliarum Kuw., Saissetia oleae Berh., Ceroplastes japonicus Green., Parlotoria camelliae Comst., P. theae Ckll., Leucaspis japonica Ckll., Lepidosaphes gloveri Pack., L. ficus Sign. Kuwanaspis pseudoleucaspis Kuw., Aspidiotus hederae Pall., A. destructor Sign., Chrysomphalus dictyospermi Morg., Aonidiella citrina Coq, Diaspidiotus perniciosus Comst., Maladera japonica Motch., Hypothenemus lezhavai Pjpat., Parametriotes theae Kusn. и др. Кроме вредителей-иммигрантов, имеется и другие энтомофаги-иммигранты, например, хищники Cryptolaemus montrouzieri Muls., Rodolia cardinalis Muls., Lindorus lophanthae Blaisd. и целый ряд паразитарных энтомофагов, например, Aphytis chrysomphali Merc., Aspidiotiphagus citrinus Graw., Prospaltella aurantii How., P. perniciosi Tow., Parvulinus aurantii Merc., Coccophagus lycimnia Wlk., Eucomys lecaniorum Mayr., E. swederi Dalm. Следовательно, эта сборная группа насекомых имеет различное происхождение и состоит из внепалеарктических видов, палеархеарктических китайских и японских и средиземноморских видов.

Замечено, что общепалеарктические насекомые имеют наиболее широкий внутриреспубликанский ареал, а более мелкие категории в большей степени проявляют различную стенозональность; бореальные виды насекомых прочно обосновались в высокогорной зоне; иммигранты в своей основной массе сосредоточены в зоне влажных субтропиков Грузинской ССР.

ЛИТЕРАТУРА

Вахушти Б., 1904. География Грузии, Зап.-Кавказск. отд. Русск. геогр. о-в кн. XXIV, вып. 5.

Зайцев Ф А., 1950. Обзор фауны короедов Грузии, Тр. Ин-та зоол. АН ГрузСС т. IX.— 1953. Водные жесткокрылые в фауне Грузии, там же, т. XI.— 1954. Жук усачи в фауне Грузии, там же, т. XIII.— 1956. Жуки-точильщики в фауне З кавказья, там же, т. XIV.

Кобахидзе Д. Н., 1943. Анализ наземных биоценозов Центральной части Колхи ской низменности, Тр. Ин-та зоол. АН ГрузССР, т. V.— 1945. К изучению энтом ценоза сахарной свеклы в Картли, Сообщ. АН ГрузССР, т. VI, № 3. (на гр яз.).— 1955. Качественное и количественное соотношения главнейших беспоз ночных Самгорской степной равнины, Тр. Ин-та зоол. АН ГрузССР, т. X (на гр яз.).— 1956. Материалы к изучению энтомофауны Лагодехского государственн заповедника, Тр. Ин-та зоол. АН ГрузССР, т. XIV (на груз. яз.).— 1957. Вредн этномофауна сельскохозяйственных культур Грузинской ССР. Тбилиси.— 19 К качественным и количественным соотношениям энтомокомплексов в естественн травостоях Шираки-Эльдарских степей. Тр. Ин-та зоол. АН ГрузССР, т. XVI (груз. яз.).

Савенко Р. Ф., 1947. Материалы к фауне кузнечиковых Грузии, Тр. Зоол. ин АН ГрузССР, т. VII.— 1956. Материалы к фауне совок Грузии, там же, т. XIV.

ON ENTOMOFAUNISTIC ASPECT OF THE GEORGIAN SSR

D. N. KOBAKHIDZE

Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Georgian SSR (Tbilissi)

Summary

In the work presented the results of making inventory of insects by their spec composition (more than 800 species) and by relative number of individual insect gro in the Georgian SSR are summed up. The author considers that no more than 50 per c of all the insect species inhabiting Georgia are embraced by this inventory. Material presented concerning vertical-landscape distribution of these insects and their econo importance (agricultural pests, pests of forests and park stands, species of medical a veterinary importance, beneficial entomophages) is presented. Views on zoogeograph belonging of the insects enclosed in this inventory are expressed.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

БИОЭКОЛОГИЯ ШЕСТИТОЧЕЧНЫХ ЦИКАД РОДА MACROSTELES И ИХ ЭПИФИТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Г. М. РАЗВЯЗКИНА

Московская станция защиты растений

СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ ДОРОГОГО УЧИТЕЛЯ АЛЕКСЕЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ЗАХВАТКИНА, ПРИМЕНИВШЕГО ТОНКИЙ МОРФО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В СИСТЕМАТИКЕ ЦИКАДИН И ЭТИМ СОЗДАВШЕГО ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ПЕРЕНОСЧИКОВ ФИТОПАТОГЕННЫХ ВИРУСОВ, ПОСВЯЩАЕТ ЭТУ СТАТЬЮ АВТОР.

Развитие наших знаний в области изучения вирусных заболеваний группы желтух поставило на очередь вопрос о детальном изучении видового состава, биологии и распространения их переносчиков, одно из главнейших мест среди которых занимают цикадины (Homoptera — Cicadoidea). Особый интерес с этой точки зрения приобрели шеститочечные цикады рода Macrosteles, передающие ряд очень опасных заболеваний растений. К этим заболеваниям относятся широко распространенная в Америке желтуха астр, переносчиком которой является M. fascifrons Stal (Maramorosch, 1953), желтуха сложноцветных, известная в Германии, где переносчиком считается M. laevis Rib. (Heinze and Kunze, 1955), столбур пасленовых и позеленение цветков клевера, которые, по данным чехословацких исследователей, могут распространяться цикадой M. laevis Rib. (Musil, Valenta, 1958), а также позеленение лепестков земляники, которое, по предварительным данным Фразьера и Поснета (N. W. Frazier, A. F. Posnette, 1956), может передаваться цикадой M. viridegriseus Edw. В СССР переносчиком желтухи сложноцветных — заболевания, по всей вероятности, идентичного германскому, считается M. quadripunctulatus Kbm. (Сухов и Вовк, 1945).

Приведенные данные показывают, что наибольшее значение как переносчик имеет M. laevis Rib., распространяющий такие различные вирусы, как столбур пасленовых, желтуху сложноцветных и позеленение цветков клевера.

Вместе с тем наши многочисленные испытания цикады M. laevis Rib. в опытах по передаче вирусов столбура (Сухов, 1949), желтухи сложноцветных (Сухов и Вовк, 1945) и позеленения цветков клевера (Развязкина, 1959) не увенчались успехом. В связи с этим имеющиеся в литературе данные о M. laevis Rib. как переносчике упомянутых вирусов остаются пока противоречивыми и нуждаются в дальнейшей проверке.

Не оставляет сомнений, что в систематике цикад этой группы все еще остается много неясностей. Достаточно сказать, что начиная с 1924 г., когда впервые Кункелем (L. O. Kunkel, 1926) был описан переносчик вируса желтухи астр в Америке, последний был определен сначала как Cicadula sexnotata Fall., затем как M. divisus Uhler и только недавно проведенное Брайоном (P. Bryne, 1952) тщательное изучение систематики

этого рода с учетом биоэкологии его представителей позволило с достоверностью определить переносчика этого вируса, которым оказался M. fascifrons Stål.

Как показали многочисленные исследования вирусов, вызывающих заболевания типа желтух, взаимоотношения их с переносчиками характеризуются строгой специфичностью. Так, данный вирус может передаваться строго определенным видом цикады. С этой точки зрения трудно объяснить тот факт, что, по всей вероятности, идентичные заболевания — желтуха сложноцветных, описанная в Советском Союзе и в Германии, передается цикадами разных видов, а такие различные заболевания, как столбур пасленовых, желтуха сложноцветных и позеленение цветков клевера,— одним и тем же видом — M. laevis Rib.

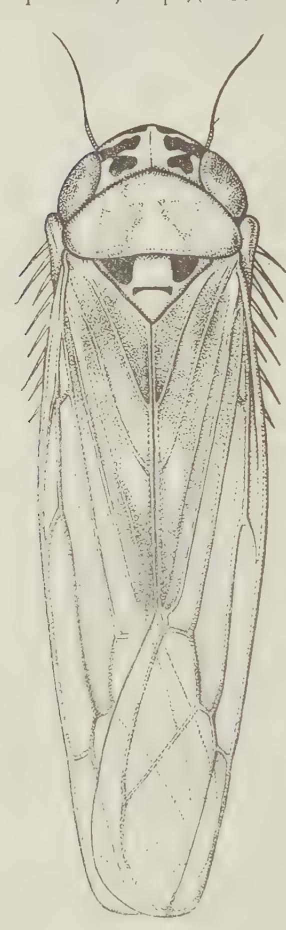


Рис. 1. M. cristatus (общий вид)

Правильное решение вопроса о переносчике инфекции может быть получено только при постановке строгого эксперимента на материале так называемого «чистого» вида. Испытание же в опытах «чистых» видов для рода Macrosteles значительно осложнено тем, что представители его очень слабо дифференцированы по морфологическим признакам — у них сходная окраска, размеры тела, рисунок головы и надкрыльев. Поэтому в опытах наряду с испытуемым видом могут встречаться, хотя бы и единично, другие виды, которые могут спутать истинные результаты при передаче инфекции. В значительной мере предрешить переносчика инфекции может знание биоэкологии видов, их распределения по кормовым растениям, а также характера миграций на культурные растения.

Полное отсутствие в литературе каких-либо сведений по биоэкологии шеститочечных цикад рода Macrosteles и вместе с тем настоятельная потребность сельскохозяйственной практики в знаниях как систематики, так и биоэкологии цикад этой группы поставили на очередь изучение всех этих вопросов.

Род Macrosteles Fieberi, 1866, более известный в литературе под названием Cicadula auct. (nec. Zett., 1840), является типом особой группы Macrostelaria (Macrostellini Kirk., 1906; Cicadulini van D., 1832; Cicadularia van D., 1817), входящей в состав обширнейшего семейства Euscelidae (=Jassidae auct.) на правах отдельной трибы. Триба Macrostelaria включает, помимо рода Macrosteles и очень близких к нему родов Erotettix Hpt., 1930, Sonronius Dorst, 1937, Baldulus Oman, 1934, Davisonia Dorst, 1937, еще несколько более резко отличающихся родовых типов, а именно: Balclutha Kirk, Nesosteles Kirk, Cicadulina China, объединяемых в одну систематическую группировку на основании ряда общих им всем особенностей жилкования, строения дерматохет и копулятивного аппарата самца.

Шеститочечные цикады — мелкие (2,5—5 *мм*), стройные насекомые, окрашенные в желтовато-зеленоватые и коричневые тона (рис. 1), обычно с резко выраженным черным рисунком на голове и щитке (рис. *2, 1*). Темя незначительно выдается вперед, спереди более или менее закруг-

ленное, посередине в 1—1,5 раза длиннее, чем у внутреннего края глаз. У всех видов, кроме M. oshanini Razv., на темени ясный орнамент из черных пятен, что дало основание называть представителей этого рода шеститочечными цикадами. Переднеспинка короткая и широкая, обычно без темного рисунка, но просвечивающие сквозь нее черные части

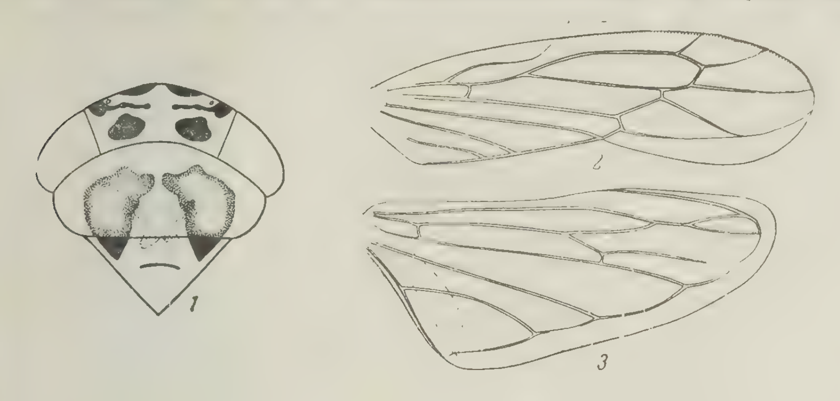


Рис. 2. Macrosteles cristatus
1 — голова, переднеспинка и щиток, *2* — надкрылье, *3* — крыло

среднеспинки создают видимость такового. Лишь у особо пигментированных форм (M. lividus Edw., M. horvathi Wagn.) имеется рисунок и на переднеспинке. Щиток небольшой, треугольный, у его основания почти всегда присутствуют 2 черных треугольника. Надкрылья всегда хорошо развиты, покрывают все брюшко и незначительно выдаются за его вершину. Они окрашены в желтоватые, зеленоватые или коричневатые тона и часто имеют темный рисунок. Жилкование их показано на рис. 2, *2*. Задние крылья хорошо развиты, с 4 апикальными ячейками (рис. 2, *3*). Генитальный сегмент самца (рис. 3, *1*) несет неглубокую дорсальную вырезку, через которую выдается анальная трубка, или пигосома *TA*, и имеет широкие, свободные боковые лопасти, усаженные снаружи довольно многочисленными, тонко опушенными щетинками; нижние плевральные части этих лопастей вооружены простыми волосовидными щетинками и несут по склеротизованному выступу *L*, густо покрытому кутикулярными шипами. Стернит IX сегмента — субгенитальная пластинка *SG*, полукруглая, значительно выступающая из-под предыдущего стернита. Генитальные пластинки *G* узкие и длинные (рис. 3, *2*), с пальцеобразно вытянутой, слабо склеротизованной дистальной частью, загибающейся кверху под почти прямым углом. Грифельки или гоноподы *S* с сильно выступающими наружными углами и тонкой дистальной частью, обычно скошенной на конце. Соединительный склерит *Sc* в форме перевернутой буквы игрек, с короткой непарной средней частью и раздвинутыми иногда довольно широко парными ветвями. Копулятивный орган — пенис *P* трубчатый, в дистальной части образующий две парные ветви, изгиб и форма которых в пределах рода резко варьируют, что служит основным диагностическим признаком видов. Строение генитального аппарата самки почти не обнаруживает каких-либо специфических для Macrosteles особенностей.

В настоящее время известно более 30 видов рода в его суженном понимании. Все они распространены в пределах Голарктики, распределяясь приблизительно поровну между Палеарктикой и Неарктикой. В другие зоогеографические области заходят буквально единичные представители этого рода. Например, для Индии указан M. laevis Rib. под названием Cicadula indrina S. Pruthi, 1930, а для Неотропической

области Линнавуори (R. Linnavuori, 1959) указывает два вида — *M. fascifrons* Stål и *M. sexnotatus* Fall.

В фауне Палеарктики присутствуют, по литературным данным, следующие виды рода: 1) *M. sexnotatus* Fall., 1806; 2) *M. alpina* Zett., 1828; 3) *M. cristatus* Rib., 1927; 4) *M. laevis* Rib., 1927; 5) *M. chobauti* Rib., 1953; 6) *M. viridegriseus* Edw., 1924; 7) *M. empetri* Oss., 1935;

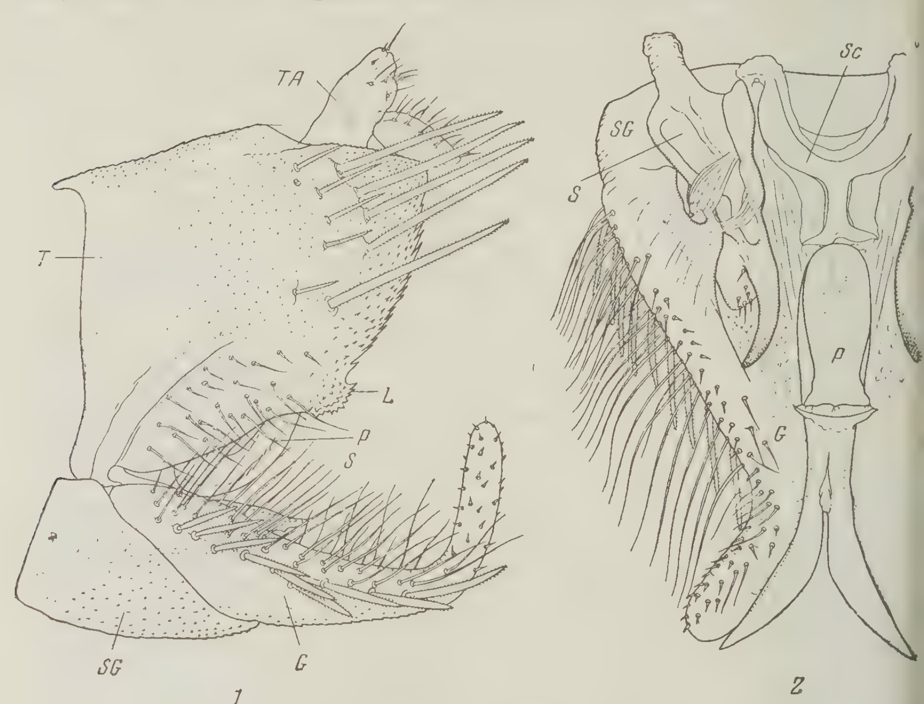


Рис. 3. *1* — генитальный сегмент самца (вид сбоку), *2* — генитальная *G*, субгенитальная *SG* пластинки, стили, или гоноподы, *S*, соединительный склерит *Sc* и пенис *P*
Объяснение других буквенных обозначений см. в тексте

8) *M. ribauti* Dlabola, 1946; 9) *M. quadripunctulatus* Kbm., 1868; 10) *M. ramosus* Rib., 1935; 11) *M. forficula* Rib., 1927; 12) *M. lividus* Edw., 1894; 13) *M. fieberi* Edw., 1891; 14) *M. salina* Reut., 1886; 15) *M. oshanini* Razv., 1957; 16) *M. septemnotatus* Fall., 1806; 17) *M. frontalis* Scott, 1875; 18) *M. variatus* Fall., 1806; 19) *M. horvathi* Wagn., 1935; 20) *M. salsolae* Put., 1872; 21) *M. sordidipennis* Stål, 1856; 22) *M. zachvatkini* Razv., 1957; 23) *M. romanovi* Razv., 1957.

В Неарктической области встречаются: 1) *M. variatus* Fall., 1806; 2) *M. borealis* Dorst., 1931; 3) *M. lepidus* van D., 1894; 4) *M. osborni* Dorst, 1931; 5) *M. divisus* Uhl., 1877; 6) *M. slossoni* van D., 1893; 7) *M. pallidus* Osl., 1915; 8) *M. potoria* Ball., 1900; 9) *M. obsoletus* Dorst, 1931; 10) *M. fascifrons* Stål., 1858; 11) *M. cristatus* Rib., 1927; 12) *M. jussiaeae* Th. M., 1957; 13) *M. laevis* Rib., 1927; 14) *M. bifurcata* Beirne, 1952; 15) *M. fieberi* Edw., 1885; 16) *M. elongata* Beirne, 1952; 17) *M. urticae* Th. M., 1957; 18) *M. scalkahinsis* Beirne, 1952; 19) *M. salina* Reut., 1886; 20) *M. curvata* Beirne, 1952.

Таким образом, общими для обеих областей считаются только пять видов: *M. variatus* Fall., *M. cristatus* Rib., *M. laevis* Rib., *M. fieberi* Edw., *M. salina* Reut., а остальные специфичны для каждой из них.

До недавнего времени в фауне СССР были известны лишь следующие виды рода, упомянутые в сводке Ошанина (B. Oshanin, 1906) под

родовым названием Cicadula: 1) C. sordidipennis Stål., 2) C. opacipennis Leth., 3) C. sexnotata Fall., 4) C. septemnotata Fall., 5) C. variata Fall.

В 1933 г. А. А. Захваткин указал для Северного Кавказа еще три вида, ранее не отмеченных в Советском Союзе,— C. laevis Rib., C. fieberi Edw., C. ramigera A. Z., из которых последний оказался синонимом C. quadripunctulatus Kbm.

Благодаря нашим исследованиям удалось пополнить список видов Советского Союза двумя новыми — M. zachvatkini Razv., M. romanovi Razv., а также прибавить к нему шесть видов, ранее не указанных для СССР (Развязкина, 1948). Учитывая указания Сальберга (Sahlberg, 1871) на нахождение в Карелии формы, впоследствии описанной под названием M. empetri Oss., а также сводок Ю. Г. Вильбасте (1958) по фауне цикад низинных болот Эстонии, в которых впервые для фауны Союза отмечен M. alpina Zett., мы можем констатировать, что в пределах Союза обитает подавляющее большинство палеарктических видов, за исключением M. chobauti Rib., M. ribauti Dlabola, M. ramosus Rib., M. salsolae Put., нахождение которых у нас более чем вероятно.

Данные по распространению отдельных видов Macrosteles в пределах Союза могут быть представлены следующим образом:

Географические зоны Союза	*Виды*
Тайга	M. sexnotatus, M. alpina, M. laevis, M. salina, M. fieberi, M. cristatus, M. viridegriseus, M. quadripunctulatus, M. frontalis, M. variatus, M. septemnotatus, M. horvathi
Смешанные леса (ряд пунктов Московской обл.)	M. sexnotatus, M. laevis, M. fieberi, M. cristatus, M. horvathi, M. viridegriseus, M. quadripunctulatus, M, frontalis, M. variatus, M. septemnotatus
Лесостепь (Воронежский заповедник)	M. sexnotatus, M. laevis, M. fieberi, M. horvathi, M. viridegriseus, M. variatus, M. septemnotatus, M. oshanini
Степь	M. laevis, M. fieberi
Пустыня, полупустыня	M. laevis

Из таблицы видно, что наибольшее видовое разнообразие Macrosteles сосредоточено в зонах тайги и смешанных лесов. По мере продвижения на юг группа заметно обедняется видами, что в первую очередь определяется экологическими особенностями этих цикад.

В зонах степей и пустынь количество видов цикад сокращается до двух. Кроме того, в направлении с севера на юг сильно меняется видовой состав группы. Так, например, виды, относительно редкие в Московской обл., становятся обычными или даже преобладающими в Краснодарском крае, на Северном Кавказе и в Сталинградской обл.

Имеющиеся материалы по Macrosteles не позволяют сейчас дать детальную картину географического распространения этих цикад. Следует лишь отметить, что некоторые районы обнаруживают большое своеобразие фауны Macrosteles. Так, в Предбайкалье имеется целая группа специфических форм, по-видимому, не встречающихся в других местах Союза,— M. sordidipennis, M. zachvatkini. Равным образом большое своеобразие обнаруживает фауна Macrosteles Приморья (район Владивостока). В сборах из этого района был зарегистрирован новый вид — M. romanovi.

Специально проведенные исследования биоэкологии цикад рода Macrosteles в Воронежском заповеднике, а также в Московской обл., позволили наметить следующие особенности их распределения по стациям. В средней полосе лесостепи с континентальным климатом (Во-

ронежской заповедник) происходит многократная смена растительных группировок, начиная от типов сухого бора с представителями песчаной степи до болот, с ковром из северных сфагновых мхов.

На гипновых осоковых и тростниковых болотах, постоянно или временно заливаемых водой рек, озер, ключей, а также образующихся там, где выступают на поверхность грунтовые воды, всегда присутствуют следующие виды: M. laevis, M. sexnotatus и M. horvathi. Последние два тесно связаны с характерной для этих болот растительной ассоциацией, основными компонентами которой являются осоки, тростники, камыш и рогоз.

Сфагновые болота с голубицей, клюквой, пущицей и морошкой, никогда не заливаемые водой и питающиеся исключительно атмосферной влагой, благоприятны лишь для первых двух видов; M. horvathi здесь отсутствует.

Пойменные луга по долинам мелких речек и ручьев — основное местообитание мезофильных видов этой группы — M. laevis, M. viridegriseus, M. septemnotatus, M. fieberi. Тенистые ольшанники, расположенные в заболоченной пойме, населены, помимо M. laevis и M. viridegriseus, M. oshanini.

Согласно учению В. С. Вильямса, поймы более крупных рек в направлении от русла к водоразделу подразделяются на три основные участка — прирусловой, центральный и притеррасный, каждому из которых свойственна определенная растительная ассоциация. В пойме р. Усманки, где проводились регулярные сборы насекомых, наиболее повышенную прирусловую часть, в которой при разливе реки откладываются крупные песчаные частицы, занимает наиболее сухая растительная ассоциация. Фон ее составляют: Agropyrum repens, Potentilla arsentia, P. anserina, Poa pratensis, Trifolium repens, Brunella vulgaris.

Ассоциация, расположенная в центральной части речной поймы, там, где река намывает при разливе глинистые частицы, более влажная и наиболее обширная, с пышным травостоем, состоящим из Deshampsia caespitosa, Carex hirta, Potentilla anserina, Lysimachia vulgaris. Последняя притеррасная ассоциация наиболее влажная, с преобладанием Glyceria flutans, Agrostis alba, Camarum palustris. Все три указанные ассоциации посещаются только двумя видами. M. laevis и M. viridegriseus, причем в прирусловой части преобладает M. laevis и лишь единично встречается M. viridegriseus, тогда как притеррасная ассоциация является местообитанием M. viridegriseus. Только изредка можно отметить M. laevis. Центральная же ассоциация посещается в равной мере этими двумя видами.

Материковые луга в сравнении с пойменными в меньшей степени используются представителями этого рода. Так, в разнотравной мятликовой ассоциации с преобладанием Poa pratensis, Festuca rubra, Carex praecox, Trifolium agrarium, T. pratense, Veronica incana, Filipendula hexapetala и в разнотравно-пушисто-колосковой ассоциации, широко распространенной в Воронежском заповеднике и характеризуемой наличием Anthoxantum odoratum, Festuca rubra, Poa pratensis, Briza media, Brunella vulgaris, Hieracium pillosella, Dianthus deltoides, шеститочечные цикады представлены сравнительно редко встречающимся на сложноцветных видом — M. quadripunctulatus или вовсе отсутствуют.

На водораздельных полянах с грунтовым увлажнением обнаружен только M. laevis, широко распространенный в Воронежском заповеднике. Растительные ассоциации представлены здесь разнотравно-щучковой с преобладанием Deshampsia caespitosa, Agrostis canina, Carex vulgaris, Brunella vulgaris, Potentilla anserina, Trollius europaeus, Geum rivale, Carex leporina, Hieracium pratensis и молинио-щучковой со следующей растительностью: Molinia coerulea, Calamogrostis lanceolata, Deshampsia caespitosa, Lysimachia vulgaris.

Культурные посевы — овес и картофель посещаются только M. laevis.

В лесных стациях обитают только M. septemnotatus, строго приуроченный к Filipendula ulmaria, и M. variatus. Последний, будучи тесно связан с крапивой (Urtica dioica), обычно держится по опушкам и кустарникам, прогреваемым солнцем.

В пределах Московской обл. наблюдения проводились в районе Икши, относящемуся к зоне еловых лесов с примесью элементов широколиственного леса. Луга здесь, за исключением пойменных, развиты слабо. Болота главным образом гипновые, изредка встречаются сфагновые. Распределение по стациям представителей рода таково.

Гипновые болота, широко распространенные здесь, представлены двумя типами — травяно-осоковые, расположенные по поймам рек, и луговые болота (покосные). На них обнаружены M. laevis, M. sexnotatus, M. horvathi. На сфагновых болотах встречаются только M. sexnotatus и M. laevis. Пойменные луга, как и в Воронежском заповеднике, посещаются M. laevis, M. viridegriseus, M. fieberi, M. septemnotatus и, кроме того, там обитает M. cristatus.

В заболоченных поймах рек и на пойменных лугах часто возникают настоящие торфяные болота. В этом случае фауна пойменного луга, благодаря большой подвижности взрослых цикад, как бы смешивается с болотной. Однако при тщательном обследовании обнаруживается, что виды Macrosteles и здесь остаются тесно связанными с определенными комплексами растений, на которых происходит их развитие. Так, M. viridegriseus развивается в ассоциациях вблизи русла реки, а M. horvathi, M. sexnotatus — на осоках в заболоченной части поймы. На материковых лугах встречаются M. laevis и M. cristatus. Посевы культурных растений — овса, моркови, томатов, картофеля посещаются здесь двумя видами — M. cristatus и M. laevis.

Приведенная картина распределения видов Macrosteles по стациям во многом определяется особенностями их связи с кормовыми растениями. При этом характер использования последних у разных видов совершенно различен. В этом отношении в пределах группы наблюдаются все переходы от полифагов, последовательно сменяющих целый ряд кормовых растений, до монофагов, связанных всю жизнь с одним только видом растения.

Наиболее типичным полифагом среди Macrosteles оказался M. cristatus. Это единственный вид группы, совершающий в течение сезона закономерные миграции на культурные растения и поэтому представляющий интерес как возможный переносчик вирусов. В сравнении с другими видами рода — это наиболее сухолюбивый вид, однако встречающийся в широких пределах увлажнения, начиная от высоких, прогреваемых солнцем мест с разреженной растительностью до пониженных, с растительностью болотного типа. В течение лета M. cristatus имеет две генерации. Яйца II генерации, отложенные самками в прикорневую часть одуванчика, зимуют. Первые нимфы, как показали наблюдения, появляются во второй половине мая. Нимфы первых возрастов малоподвижны, питаются с нижней стороны листа одуванчика. К началу цветения одуванчика появляются нимфы V возраста, которые начинают миграцию на молодые растения бодяка и осота. Взрослые цикады перелетают на культурную растительность. Перелеты их происходят небольшими взлетами протяженностью 1,5—2 *м*, на высоте 50—60 *см* от земли. Массовый лёт длится 4—5 дней, после чего цикады остаются на культурных полях, концентрируясь на овсе и моркови. Помимо этих предпочитаемых культур, где происходит развитие II генерации, M. cristatus посещают и другие растения — картофель, свеклу, присутствие на которых ограничивается лишь питанием. В начале июля на овсе, моркови и осоте обнаруживаются нимфы II генерации. Каждая самка в течение жизни откладывает до 20 яиц. Взрослые цикады II генерации

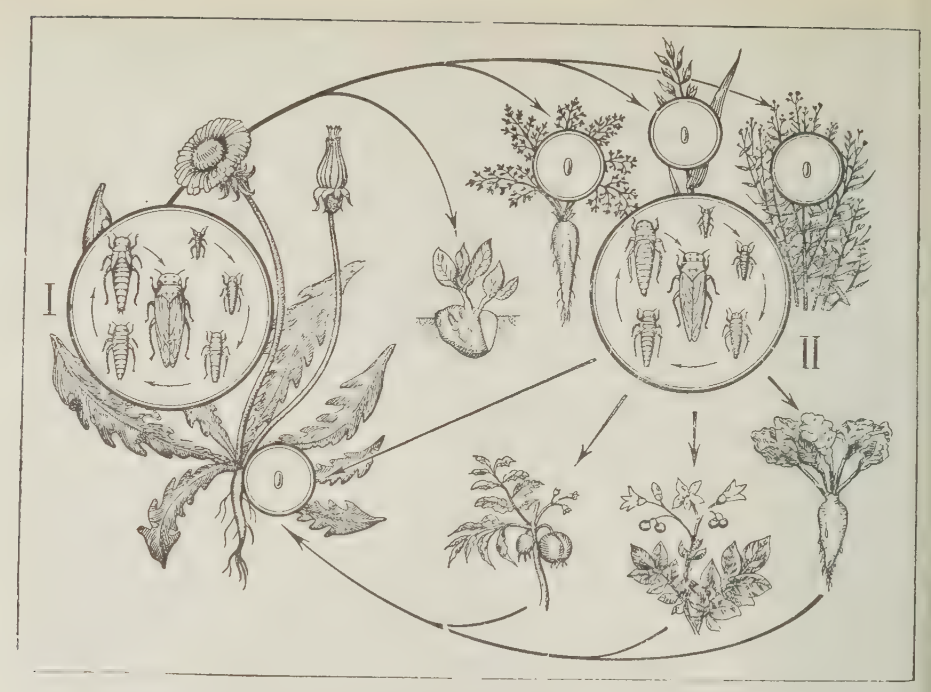


Рис. 4. Схема миграций Macrosteles cristatus

появляются в начале августа, причем круг кормовых растений их гораздо больший, чем у I генерации, он включает морковь, томаты, свеклу, картофель. Начиная с 20 августа, происходит обратная миграция цикад на одуванчик для откладки зимующих яиц. Продолжительность жизни каждой генерации составляет в среднем 45—50 дней. Таким образом, в течение сезона M. cristatus совершает, как видно из приведенной на рис. 4 схемы, ряд закономерных миграций, образуя замкнутый круг: I генерация развивается ранней весной на одуванчике, затем мигрирует на культурную растительность, где происходят откладка яиц и развитие II генерации. Самки последней снова возвращаются на одуванчик для откладки яиц. Биология и в особенности характер миграций, связанный с кругом растений, болеющих вирусом желтухи сложноцветных, заставляют предполагать, что M. cristatus может принимать участие в распространении этого вируса. Это тем более вероятно, что основным резерватором вируса желтухи в природе является одуванчик — основное кормовое растение этого вида.

Из других видов Macrosteles M. laevis также охватывает широкий круг кормовых растений, не выходя, однако, за пределы семейства Gramineae. Этот вид, зимующий в фазе яйца в диких многолетних злаках или озимых посевах, появляется в конце мая, развиваясь обычно на том же растении, на котором были отложены яйца. Ко времени огрубения стеблей диких злаков и озимых (стадия выколашивания) I генерация M. laevis мигрирует на овес. Здесь откладываются яйца и развивается II генерация. Осенью самки этой последней возвращаются на дикие злаки и озимые для откладки зимующих яиц. Подобно M. laevis, M. quadripunctulatus, по-видимому, также связан только с одним семейством Compositae, питаясь на ястребинке (Hieracium), одуванчике (Taraxacum officinale), цикории (Cichorium intybus) и др.

Мезофильные виды Macrosteles — обитатели пойменных лугов и болот, составляющие большинство группы, используют в качестве кор-

мовых растений дикие злаки и осоки, будучи всегда приуроченными к целым растительным комплексам. Три из них — M. horvathi, M. fieberi, M. sexnotatus, биоэкологию которых удалось исследовать, в течение всей жизни держатся этих ассоциаций. Здесь проходят зимовка яиц и развитие обеих генераций.

M. lividus, M. oshanini, M. zachvatkini и некоторые другие в биоэкологическом отношении, вероятно, окажутся близкими к предыдущим трем видам. Следует добавить, что более гигрофильные виды этой группы в течение сезона обычно принуждены мигрировать, сменяя мезофильные осоково-злаковые комплексы на прибрежноводные.

Характерно, что каждый из этих видов Macrosteles, очень близких морфологически и постоянно сосуществующих в пределах одних и тех же растительных ассоциаций, имеет свой собственный отчетливый биоэкологический профиль. Это обнаруживается в первую очередь в сроках появления, продолжительности развития генераций и т. д. Так, график динамики численности M. horvathi и M. sexnotatus, составленный на основании регулярных учетов в одной стации, показывает разновременность развития I и II генераций этих видов (рис. 5).

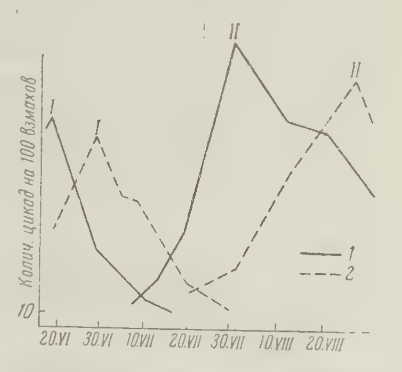


Рис 5. График численности Macrosteles horvathi и M. sexnotatus
1 — M. horvahti, *2* — M, sexnotatus; *I* — I генерация, *II* — II генерация

Монофаги представлены среди Macrosteles лишь тремя видами: M. variatus, M. frontalis, M. septemnotatus. Из них первый в течение всей жизни связан с одним видом крапивы — Urtica dioica, а второй — с хвощом Equisetum arvense. M. septemnotatus питается только на таволге Filipendula ulmaria. Этот вид обнаруживает большое биоэкологическое своеобразие. Зимует здесь оплодотворенная самка, откладывающая яйца ранней весной. Взрослые цикады в связи со значительной растянутостью нимфального периода появляются лишь в середине июля. II генерация окрыляется в начале сентября, и оплодотворенные самки уходят на зимовку.

Представленный материал о распределении Macrosteles по стациям и кормовым растениям позволяет наметить три основные экологические группировки видов этого рода.

Первая из них, включающая большинство видов и образующая как бы ядро рода, представлена мезо- или гигрофилами, обитателями болот и пойменных лугов. Все они олигофаги, приурочснные к целым комплексам злаковой и осоковой растительности и связанные в большей степени со стацией, нежели с определенными кормовыми растениями. Эти виды в течение всего сезона удерживаются в одних и тех же стациях, чему способствует их большая пластичность в выборе злаковых и осоковых кормовых растений, богатый ассортимент которых имеется на болотах и пойменных лугах. Наблюдающиеся здесь сезонные миграции (M. sexnotatus, M. fieberi) довольно редки и обусловлены не сменой кормовых растений, а поисками достаточно увлажненных ассоциаций.

Болотная фауна Macrosteles отличается азональностью и большим постоянством, почти не меняясь в направлении с севера на юг. Так, болотные виды M. horvathi, M. sexnotatus в Московской, Воронежской областях и на бореальных болотах Кавказа одни и те же. В Финляндии, где болота занимают 30% всей территории, упомянутые виды преобладают.

Флора пойменных лугов, по мнению ряда геоботаников, лишена оригинальных черт и является более обедненной в сравнении с другими растительными сообществами. Она возникла сравнительно недавно и не успела еще обогатиться. С этим полностью согласуется то обстоятельство, что основная масса видов морфологически слабо дифференцированного и, по-видимому, относительно молодого рода Macrosteles приурочена к пойменным лугам. До последнего времени в ботанической литературе существовало мнение об азональности пойменных лугов, растительность которых якобы не зависит от прилегающего берегового ландшафта. Это мнение уже опровергнуто многими ботаниками, и сейчас считается установленным, что растительность поймы находится в тесной связи с окружающим ландшафтом. Подобная точка зрения полностью подтверждается тем, что пойменная фауна Macrosteles, в отличие от болотной, последовательно обедняется в направлении с севера на юг. В лесной и лесостепной зонах она представлена M. fieberi, M. viridegriseus, M. septemnotatus и M. oshanini, к которым изредка прибавляются M. laevis и M. cristatus (Московская обл.); в зонах степей и полупустынь (Калач, Северный Кавказ, Краснодар, Астрахань, Акмолинск, Актюбинск, Наурзум) она сведена всего к одному виду M. fieberi, изредка двум — M. fieberi и M. laevis.

Вторую экологическую группировку образуют виды-монофаги — M. septemnotatus, M. variatus, M. frontalis. Их распределение в природе зависит в первую очередь от кормовых растений. При этом последние используются ими не всюду, где они имеются, а лишь в определенных стациях с достаточной степенью увлажнения, инсоляции и т п.

Третью экологическую группирокву составляют M. cristatus, M. laevis и, по-видимому, M. quadripunctulatus. Первые два вида, помимо переносчиков вирусов, приобрели значение в последние годы в связи с введением в культуру в северных и центральных районах Союза кукурузы. При благоприятном развитии их генерации эти виды могут оказаться серьезными вредителями кукурузы.

Размещение цикад третьей экологической группировки почти не зависит от общего характера стаций, а определяется, вероятно, периодической сменой кормовых растений. Распределение этих видов в природе менее других зависит от влажности. Из них M. cristatus и M. laevis встречаются в широких пределах увлажнения, причем M. laevis проникает по поймам рек далеко на юг, ограничиваясь лишь сопровождающими поймы растительными ассоциациями. Наконец, M. quadripunctulatus — единственный представитель рода, обитатель суходольных лугов, также проникает в южные районы Европейской части Союза, где распространение его носит спорадический характер.

Изложенные особенности распределения цикад Macrosteles по стациям обитания и кормовым растениям тесно связаны с их эпифитологическим значением как переносчиков фитопатогенных вирусов. Для вирусов, вызывающих заболевания типа желтух, распространение которых осуществляется только цикадами, характерен широкий набор кормовых растений. Так, желтуха астр в Америке зарегистрирована на растениях 30 видов — представителях 10 семейств, столбур пасленовых поражает 12 видов растений, относящихся к пяти семействам. Естественно, что и переносчики в этих случаях должны быть полифагами, способными к миграциям, благодаря чему осуществляется широкое распространение вируса. Из всех видов Macrosteles в Америке только один M. fascifrons является широким полифагом, способным к миграциям (Moor and Ross, 1957). Вероятно, этим и определяется тот факт, что только M. fascifrons способен распространять вирус желтухи астр в Америке. Трудно представить, чтобы злаковый вид M. laevis мог передавать желтуху сложноцветных, если его круг кормовых растений ограничивается семейством злаковых.

С этой точки зрения в Советском Союзе как переносчики могут представлять интерес только два вида — M. cristatus и M. quadripunctulatus. Первый из них, как уже упоминалось, имеет широкий набор кормовых растений и поэтому может осуществлять распространение вируса на растения различных семейств, тогда как M. quadripunctulatus может передавать вирус только в пределах семейства сложноцветных, так как круг его кормовых растений строго ограничен этим семейством.

ЛИТЕРАТУРА

Вильбасте Ю. Г., 1958. Фауна цикад низинных болот Эстонии, Автореф. канд. дис.

Развязкина Г. М., 1948. Систематика и экология шеститочечных цикад рода Macrosteles, Канд. дис., Гос. библиотека им. В. И. Ленина.— 1957. Цикада Aphrodes bicinctus Schr.— переносчик нового вирусного заболевания клевера — позеленения цветков, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 3.

Сухов К. С., 1949. Столбур пасленовых, М.

Сухов К. С. и Вовк А. М., 1945. Идентификация желтухи кок-сагыза с желтухой астр. Докл. АН СССР, т. 48, № 5.

Bryan P., 1952. The Nearctic Species of Macrostelles (Homoptera: Cicadellidae), Canad. Entomologist, vol. 84, No. 7.

Heinze K. und Kunze Z., 1955. Die europäiche Asterngelbsucht und ihre Übertragung durch Zwergzikaden, Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst, 7.

Frazier N. W., Posnette A. I., 1956. Leafhopper Transmission of Clover Virus, Causing Green Petal Disease in Strawberry, Nature, London, 177.

Kunkel L. O., 1926. Studies on Aster Yellows, Amer. J. Bot., 13.

Linnavuori R., 1959. Revision of the Neotropical Deltocephalinae and Some Related Subfamilies (Homoptera), Helsinki.

Maramorosch K., 1953. Incubation Period of Aster Yellow Virus, Amer. Bot., vol. 40, No. 10.

Moor Th. and Ross H. H., 1957. The Ilinois Species of Macrosteles with Evolutionary Outline of the Genus (Hemiptera, Cicadellidae), Ann. Entomol. Soc. Amer., vol. 50, No. 2.

Musil M., Valenta V., 1958. Prenos stolburu a pribuznych virusov pomocou niektorych cicad, Biologia, VXIII, N 2.

Oshanin B., 1906. Verzeichnis der paläarktischen Hemipteren, Bd. II. Homoptera, Ann. Mus. Zool. St. Petersb.

Ribaut H., 1936. Faune de France, Paris, t. I.— 1953. Faune de France, Paris, t. II.

Sahlberg, 1871. Ö versigt a Finlands och Skandinavska halföns Cicadariae, Not. Soc. F., 12.

Zachvatkin A. A., 1933. Cicadula-Arten der sexnotata Gruppe aus dem Nord-Kaukasus, Konovia, 12.

BIOECOLOGY OF CICADS BELONGING TO THE GENUS MACROSTELES AND THEIR EPIPHYTOLOGICAL IMPORTANCE

G. M. RAZVIAZKINA

Moscow Station of Plant Protection

Summary

The following 16 species of the genus Macrosteles are registered in the USSR: Macrosteles sordidipennis Stäl., M. oshanini Leth., M. sexnotata Fall., M. septemnotata Fall., M. variata Fall., M. laevis Rib., M. Fieberi Edw., M. quadripunctulatus Kbm., M. zachvatkini Razv., M. romanovi Razv., M. alipina Zett., M. frontalis Scott, M. viridigriseus Edw., M. horvathi Wagn., M. salina Rent., M. cristatus Rib. The greatest species diversity is observed in the taiga and mixed forests' zones. Southwards specific composition of the genus markedly impoverishes, coming in Stalingrad region, in North Causasus and Krasnodar Territory to one-two species. Three main ecological groupings of the species in this genus are outlined. To the first of them belong most species closely related to graminae-carexaceal associations of marshes and bottomland meadows. Their distribution in nature is determined not by food plants but by entire vegetation complexes. To the second grouping belong monophagous species: M. septemnotata Fall., M. frontalis Scott., M. variata Fall., strictly confined to a definite food plant. The third ecological grouping is composed of three species: M. cristatus Rib., M. laevis Rib., M. quadripunctulatus Kbm. Distribution of the cycads belonging to this group is determined by periodical alternation of food plants. The set and alternation of food plants, as well as the character of cycad migrations allows to draw the conclusion that merely two species, M. cristatus and M. quadripunctatus, can be the carriers of phytopathogenic viruses.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

СВЯЗЬ СОСТАВА ПАРАЗИТОФАУНЫ НЕКОТОРЫХ ГРУПП РЫБ С ПАРАЛЛЕЛИЗМОМ В ИХ ЭКОЛОГИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ

А. Н. СВЕТОВИДОВ и С. С. ШУЛЬМАН

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Как известно, между некоторыми лососевыми и миногами наблюдается во многих отношениях замечательный параллелизм, установленный и подробно рассмотренный Л. С. Бергом (1935). Этот параллелизм обнаруживается в сходстве ряда биологических особенностей, с одной стороны, и в распространении, с другой. В качестве примера им рассмотрены некоторые лососи из рода Salmo и миноги из рода Lampetra: близкая к обыкновенному лососю (S. salar) кумжа (S. trutta) и речная минога (L. fluviatilis).

Прежде всего, минога и кумжа, а также лосось, будучи проходными видами, могут жить и в больших пресноводных озерах. Кроме того, миноги и кумжа имеют непроходные карликовые ручьевые формы — ручьевая минога (L. planeri) и форель (S. trutta m. fario), что лишь отчасти свойственно лососю. Ряд сходных особенностей свойственен им в миграциях — в продолжительности жизни в реке, скате в море, возвращении из моря в реки и в наличии яровых и озимых форм. Наконец, ручьевые формы миноги и кумжи имеют сходное географическое распространение (подробнее см. Берг, 1935).

В силу указанных обстоятельств определенные черты сходства и взаимосвязи имеют место и в паразитофауне этих далеких друг от друга в систематическом отношении животных (Шульман, 1957).

Известно, что паразитофауна миног сильно обеднена. Аберрантный способ питания, при котором отсутствуют постоянные пищевые связи с какими-нибудь определенными видами беспозвоночных, могущими быть промежуточными хозяевами паразитов, привел к тому, что миноги почти лишены специфичных для них паразитов. Из последних только Bartonella pawlowskii, паразитирующий в эритроцитах крови речной миноги, по-видимому, является единственным видом, сохранившимся с древних времен. Все остальные виды перешли на миног с рыб. Из двух других специфичных видов паразитов (Diplostomulum petromyzontis fluviatilis и Cucullanus stelmioides) особенного внимания заслуживает C. stelmioides, близкий к специфичному для всего семейства лососевых паразиту C. truttae. Сходство этих видов настолько велико, что самки их вообще морфологически не отличаются друг от друга. То обстоятельство, что самцы S. stelmioides имеют неравные спикулы, в то время как у самцов C. truttae, равно, как и у всех представителей рода Cucullanus, спикулы равны, заставляет с большой долей вероятности предполагать, что C. stelmioides произошел от перешедшего на миног C. truttae. При этом заметные морфологические изменения, связанные с образованием другого вида, произошли только у самцов.

Кроме вышеупомянутых специфичных видов, в речной миноге встречены, правда, в незначительных количествах, еще девять видов неспе-

цифичных. Из них два вида — Eubothrium crassum и Echinorhynchus salmonis являются характерными паразитами лососевых рыб. В отношении тихоокеанской миноги (L. japonica) пока еще нет достоверных данных о наличии в ней специфичных для миног паразитов[1]. Из указанных для нее видов только один (Eubothrium crassum) специфичен для лососевых. Однако наиболее высокую экстенсивность и интенсивность заражения давали как раз те виды паразитов (Brachyphallus crenatus и Leithaster gibbosus), которые являются руководящими формами и у лосося (S. salar).

Таким образом, экологический параллелизм между миногами и лососями, обусловленный их тесным контактом (миноги, по-видимому, чаще всего присасываются к лососям), оказывает влияние и на определенные черты сходства в составе их паразитофауны, вплоть до образования очень близких специфичных видов (C. truttae и C. stelmioides).

Подобные же параллельные черты сходства в распространении, но, в отличие от миног и лососей, различия в основных биологических особенностях отмечены (Световидов, 1944, 1948) между океанической сельдью (Clupea harengus) и треской (Gadus morhua), относящимися к достаточно далеким друг от друга семействам, но более близким, чем миноговые и лососевые.

Сельдь и треска, занимая обширный и сходный ареал в северных частях Атлантического и Тихого океанов и в прилегающих морях, образуют в отдельных частях его ряд соответствующих друг другу по распространению форм (рис. 1 и 2). Исключение в этом отношении представляют чёшско-печорская сельдь (C. harengus pallasi n. suworowi), которая обитает в областях, прилегающих к северо-восточной части Атлантического океана, и гренландская треска (G. morhua ogac), распространенная в областях, смежных с северо-западной частью его, что обусловило различия в путях проникновения сельди и трески из Атлантического в Тихий — первой вокруг северной Азии, а второй вокруг Северной Америки. Формы сельди и трески морфологически распадаются на две параллельные группы — много- и малопозвонковых сельдей и узко- и широкоголовой трески, сходно различающихся некоторыми биологическими особенностями: большей или меньшей теплолюбивостью, разной степенью способности к миграциям и размерами ареалов отдельных форм, что обусловлено в основном различиями в происхождении обеих групп. Однако в основных биологических особенностях сельдь и треска диаметрально противоположны друг другу: в пелагическом образе жизни первой и в придонных слоях воды второй, в пелагической или приклеиваемой к субстрату икре, в плодовитости, питании и пр. (подробности см. Световидов, 1944, 1948, 1952). Благодаря этим противоположным биологическим особенностям треска и сельдь в пределах общего ареала занимают разные экологические ниши.

Последнее обстоятельство находит отражение и в паразитофауне. Почти повсеместно сельдь и треска и их подвиды имеют сравнительно мало общих видов паразитов. Эти общие для обоих видов рыб паразиты — исключительно малоспецифичные виды, которые могут встречаться почти на каждой морской рыбе. Заражение ими обусловлено в основном только экологическими факторами. При этом не исключена возможность заражения трески этими паразитами при поедании ею сельди. Правда, ими же треска может заразиться и от других рыб. Однако в пользу того, что и сельдь играет определенную роль в этом заражении, косвенным образом указывает следующее обстоятельство: в тех морях, где экологической связи между треской и сельдью нет

[1] Мы обнаружили в личинках этой миноги из р. Зеи (бассейн Амура) личинки Cucculanus, но отсутствие взрослых фаз не позволило точно определить этот вид

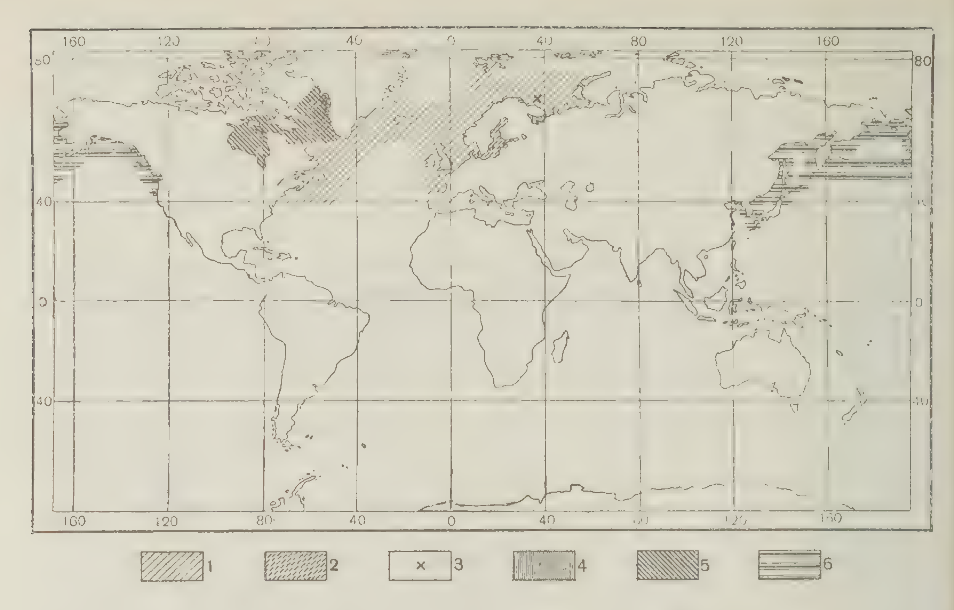


Рис. 1. Распространение Gadus morhua и его подвидов
1—G. morhua morhua, 2—G. morhua callarias, 3—G. morhua kildinensis, 4—G. morhua maris-albi, 5—G. morhua ogac, 6—G. morhua macrocephalus



Рис. 2. Распространение Clupea harengus и его подвидов
1—C. harengus harengus, 2—C. harengus harengus n. membras, 3—C. harengus pallasi n. maris-albi, 4—C. harengus pallasi n. suworowi, 5—C. harengus pallasi

или она невелика, число видов общих паразитов еще меньше. Так, тихоокеанская треска (Gadus morhua macrocephalus) и тихоокеанская сельдь (Clupea harengus pallasi) имеют в Беринговом море пять общих видов паразитов (Brachyphallus crenatus, Ascarophis pacificus, Anisakis sp., Corynosoma strumosum и Echinorhynchus gadi; Стрелков,

1960), в Японском море и в районе южных Курильских о-вов — четыре вида (B. crenatus, Anisakis sp., Derogenes varicus и Scolex polymorphus; Жуков, 1960). Атлантическая треска (Gadus morhua morhua) и атлантическая сельдь (Clupea harengus harengus) имеют пять общих видов паразитов (D. varicus, S. polymorphus, Anisakis sp., Hemiurus levinseni и Contracoecum aduncum; Полянский, 1955). Беломорская сельдь (Clupea harengus pallasi n. maris-albi) и оба подвида трески — беломорская прибрежная (Gadus morhua maris-albi) и беломорская зимняя (G. morhua morhua n. hiemalis) имеют различное происхождение (Световидов, 1918). Однако, благодаря существованию на значительно более узком, по сравнению с предыдущими формами, ареале и некоторым пищевым связям, у них, особенно у некоторых стад беломорской прибрежной трески, имеется также относительно большое число общих видов паразитов: у беломорской сельди с беломорской зимней треской — четыре вида и с беломорской прибрежной — от трех до семи видов, в зависимости от района (примерно те же виды, что и у предыдущих форм, но в разном сочетании; Шульман и Шульман-Альбова, 1954).

Совсем иная картина имеет место в тех морях, где треска экологически более оторвана от сельди или разобщена географически. В оз. Могильном, где сельдей нет, в треске (G. morhua kildinensis) найден только один широко распространенный вид паразита (Controcoecum aduncum), который может быть ею получен от любой рыбы, в том числе и от сельди (Догель, 1936). В данном случае треска заражается им, поедая свою молодь. В Балтийском море салака (C. harengus harengus n. membras) и балтийская треска (Gadus morhua callarias) экологически значительно разобщены, и треска редко питается сельдью. Поэтому, несмотря на очень большое число вскрытий, произведенных в различных районах моря, было лишь два единичных нахождения паразитов, общих с треской (Lavander, 1909 и собственные наблюдения).

Таким образом, параллелизм в распространении соответствующих географических форм трески и сельди не сопровождается большим сходством в составе их паразитофауны, и среди них отсутствуют близкие специфические виды. Количество малоспецифических видов также невелико, что обусловлено упомянутым диаметрально противоположными биологическими особенностями трески и сельди: придонным образом жизни первой и пелагическим второй, и, что самое существенное, сельдь не является основным компонентом питания в широком пищевом спектре трески, что особенно отчетливо выражено у балтийской трески и трески оз. Могильного.

Следовательно, паразитофауна далеких систематических миног и лососей имеет больше черт сходства, чем более близких трески и сельди. Это свидетельствует о том, что в данном случае бо́льшую роль играют не систематические отношения и параллелизм не географический, а экологический и более тесный контакт. Примером этому могут служить другие представители тресковых и некоторые из упомянутых форм сельди — навага (Eleginus navaga и E. gracilis) и малопозвонковые сельди (Clupea harengus pallasi и ее формы).

Длительное совместное существование на небольших по размерам арктических форм (C. harengus pallasi n. maris-albi, C. harengus pallasi n. suworowi и Eleginus navaga) ареалах привело к тому, что у этих относящихся к разным семействам видов рыб выработался свой общий специфичный вид паразита Sphaerospora orientalis, не встречающийся на других сельдевых и тресковых. S. orientalis встречается у тихоокеанских представителей обоих семейств рыб (Clupea harengus pallasi и Eleginus gracilis), занимающих более обширные аре-

алы. Наличие этого паразита у упомянутых рыб имеет важное значение для решения некоторых вопросов происхождения и амфибореального распространения и более подробно будет рассмотрено в другой статье.

ЛИТЕРАТУРА

Берг Л. С., 1935. Экологические параллели между миногами и лососевыми, Докл. АН СССР, III (VIII), 2 (62).

Догель В. А., 1936. Паразиты трески из озера Могильного. Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, т. VII, вып. 3.

Жуков Е. В., 1960. Эндопаразитические черви рыб Японского моря и Южно-Курильского мелководья, Тр. Зоол ин-та АН СССР, т. XXVIII.

Полянский Ю. И., 1955. Материалы по паразитологии рыб северных морей. Паразиты рыб Баренцева моря, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XIX.

Световидов А. Н., 1944. О чертах сходства и различия в распространении, экологии и некоторых других особенностях между треской и океанической сельдью, Зоол. ж., т. XIII, вып. 4 (см. также «Очерки по общим вопросам ихтиологии», Изд-во АН СССР, 1948). — 1948. Трескообразные, Фауна СССР. Рыбы, т. IX, вып. 4. — 1952. Сельдевые (Clupeidae), там же, т. II, вып. 1.

Стрелков Ю. А., 1960. Эндопаразитические черви морских рыб восточной Камчатки, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XXVIII.

Шульман С. С., 1957. Материалы по паразитофауне миног бассейнов Балтийского и Белого морей, Изв. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. XLII.

Шульман С. С. и Шульман-Альбова Р. Е., 1953. Паразиты рыб Белого моря, Изд-во АН СССР.

Levander K. M., 1909. Beobachtung über die Nahrung und Parasiten der Fische des Finnischen Meeresbusen, Finnl. hydrogr.-biol. Untersuch., V.

THE CONNECTION BETWEEN THE SPECIFIC COMPOSITION OF PARASITES OF SOME GROUPS OF FISHES AND THE PARALLELS IN THEIR ECOLOGY AND DISTRIBUTION

A. N. SVETOVIDOV and *S. S. SCHULMAN*

Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

The dependence of the specific composition of parasites on the parallels in distribution and ecology between lampreys and some salmonid fishes, on one side, and the herring and the cod, on the other, is discussed. The specific composition of parasites in lampreys and salmonid fishes has more similarity (for details see pp. 1866—1867) than those of the herring and the cod (for details see pp. 1868—1869).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

НАРУЖНЫЙ ОТДЕЛ СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА ПТИЦ

Сообщение 1. ОБЩАЯ МОРФОЛОГИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

В. Д. ИЛЬИЧЕВ

Лаборатория орнитологии Московского государственного университета

В жизни птиц звуки, их восприятие и воспроизведение играют огромную роль. Это самый «голосистый» класс позвоночных. Между тем, морфология звукового анализатора птиц и в особенности его наружного отдела («наружное ухо») изучена довольно слабо.

Длительное время морфологи искали в наружном ухе птиц подобия с таковым млекопитающих. Не обнаружив его стали утверждать, что наружное ухо в своем функционально полном виде у птиц отсутствует. В лучшем случае признавалось, что зачатки раковины имеются у некоторых сов (Stresemann, 1934; Stellbogen, 1930; Böker, 1937). Совершенно непонятным остается основное — откуда могло возникнуть мнение, что птицы не имеют аналога наружного уха млекопитающих. Если учесть широкие возможности птиц в отношении восприятия звуков (Sсwarzkopff, 1949, 1950, 1951, 1952, 1955, 1955а), кажется логичным предположить наличие у птиц функционально полного (звукоулавливатель плюс звуковод) наружного уха. И необязательно искать здесь морфологической копировки. Напротив, все морфологическое своеобразие птиц (особенности перьевого покрова, хабитус, скелет, подвижная шея и пр.) наводит на мысль о том, что в этом классе функциональная проблема наружного уха может быть решена своими «птичьими» возможностями.

Литературные сведения по теме крайне скудны и фрагментарны. В новейшей сводке Фрея (H. A. Freye, 1952—1953) по морфологии птичьего уха наружному отделу отведено немногим более пяти страниц

Наружное ухо птиц изучалось в двух основных направлениях: токовая глухота глухарей («Balztaubheit») — работы Вурма (W. Wurm, 1885), Граффа (L. W. Graff, 1885), Швальбе (G. Schwalbe, 1890). Ольта (G. Olt, 1907), Эрлиха (H. Ehrlich, 1907), Плате (L. Plate, 1918), Фрейнда (L. Freund, 1926), Боровички (J. Borovicka, 1927) и асимметрия ушей и черепа сов (Tiedemann, 1810; Stellbogen, 1930; Gadow, 1891; Collet, 1891; Böker, 1937; Stresemann, 1934). Понятно, что, несмотря на свой очевидный интерес, оба вопроса остаются зоологическими курьезами и частностями, мало что дающими решению проблемы наружного уха птиц в целом. Нас интересовали в первую очередь наши обычные и многочисленные виды Oscines, с точки зрения морфологии наружного уха совершенно не изученные.

МЕТОДИКА И ТЕРМИНОЛОГИЯ

Исследования проводились на живых и фиксированных объектах. Для осмотра и промеров живых экземпляров применялся специальный станок из пенопласта с вырезанным в его стенке силуэтом птицы половинного объема. Птица боком вдвигалась в станок и закреплялась специальными зажимами. Клюв и голова крепились неподвижно Крупных птиц величиной с голубя и больше мы наркотизировали эфиром и помещали на обычный физиологический операционный столик среднего размера.

Перо исследовалось в сухом виде и залитым в бальзам. Применялись также поперечные срезы по методике Бринкман (A. Brincmann, 1958). Использовалась оптика с увеличениями до ×600. Рисунки приготовлялись с помощью рисовального аппарата и микрофотографической системы. Промеры производились штангенциркулем и окуляр-микрометрами.

Мускулатура изучалась на свежих и фиксированных в 5%-ном формалине препаратах. Для выяснения роли отдельных мышц в смещении меатуса и его частей мы применяли раздражение слабым током исследуемых мышц у наркотизированных эфиром птиц.

В описании ушных перьев использована терминология Зика (H. Sick, 1937). Ряды перьев вокруг отверстия обозначены нами как I, II, III и т. д., в зависимости от удаленности от отверстия. Перья, расположенные в непосредственной близости от отверстия, именуются нами ушными. Из них находящиеся оральнее отверстия именуются передними ушными, париэтальнее — верхними, окципитальнее — задними. В пере париэтальная часть опахала названа верхней, противоположная — нижней. Для изучения рельефа меатуса и топографии ушных перьев применялись парафиновые отливки.

Ушные перья

Перья вокруг уха принято называть кроющими (tectrices auris). Это пошло, кажется, еще от Тидемана (1810). Ниже мы увидим, что в работе этого отдела уха имеют большое значение не только перья, расположенные перед отверстием (т. е. кроющие), но и задние, которые отверстие не закрывают. Их роль в работе звукового аппарата игнорировать нельзя. Учитывая все это, мы предлагаем всю группу перьев вокруг отверстия именовать ушными.

Мы сознательно начали описание с ушных перьев. Этот отдел, упущенный из вида прежними исследователями, имеет в работе наружного уха решающее значение. Именно он может аналогизироваться с раковиной млекопитающих.

Наружный слуховой проход абсолютного большинства птиц прикрыт пером. Исключения известны лишь для Struthio, Casuarius, некоторых грифов (Gadow, 1891; Hennicke, 1915), что, возможно, связано с особенностями экологии или филогении этих групп.

Ушные перья чаще всего одноцветны. Нередко они бесцветны, что, впрочем, имеет многие исключения: в одних группах могут встречаться и бесцветное и пигментированное перо. Из пигментов чаще всего встречаются различные меланины. В ювенильном наряде ушные перья часто имеют пятнистую окраску.

В большинстве случаев ушные перья имеют разреженное опахало. При этом бородки не становятся рассученными, оставаясь жесткими и гибкими. Разреженность опахал дала повод исследователям видеть в перьях нечто вроде защитной решетки от сора, насекомых и пр. Ниже мы увидим, что разреженность опахала — явление акустического порядка, необходимейшая деталь в системе наружного отдела слухового анализатора.

Характерной чертой ушных перьев является их асимметрия. Обычно верхняя часть опахала отличается от нижней. Среди перьев даже у одного экземпляра имеется полный и постепенный переход от сильной асимметрии к едва заметной.

Рассмотрим подробнее одно из самых сложных ушей — ухо щегла (Carduelis carduelis L.). У щегла ушные перья легко отличимы от прочих контурных головы даже невооруженным глазом. Так как «ушную» структуру имеет только тот участок пера, который расположен строго против отверстия, над отверстием создается своеобразный «колодец» с резко очерченными стенками из разреженных опахал. У верхних ушных нижняя часть опахала разрежена, верхняя — нормальной структуры контурного пера. Благодаря изогнутости стержней и опахал в боковом и сагиттальном направлениях верхние и передние ушные перья создают над меатусом «свод», полусферу. Слои пера на продольных срезах парафиновых отливок напоминают вы-

выпукло-вогнутую «линзу» [1], обращенную вогнутой стороной к отверстию. В нижеследующей таблице приводятся данные, подтверждающие значение изогнутости стержней в создании перьевой «линзы». Видно также, что с удалением от отверстия изогнутость стержней приближается к нормальной.

Изогнутость ушного пера в боковом и сагиттальном направлениях у щегла (subadult, самка, 20 февраля 1959 г.)*

№ ряда	№ пера	Изогнутость		№ ряда	№ пера	Изогнутость	
		сагиттальная	боковая			сагиттальная	боковая
I	1	0,13	0,08	I	18	0,04	0,14
I	2	0,12	0,04	I	19	0,02	0,15
I	3	0,09	0,03	I	20	0	0
I	4	0,14	0,03	I	21	0	0
I	5	0,14	0,02	I	22	0	0
I	6	0,13	0,02	I	23	0	0
I	7	0,13	0,04	I	24	0	0
I	8	0,20	0,12	I	25	0	0
I	9	0,20	0,13	I	26	0	0
I	10	0,26	0,11	I	27	0	0
I	11	0,10	0,10	Передний II	—	0,20	0,07
I	12	0,09	0,11	» III	—	0,15	0,04
I	13	0,11	0,11	» IV	—	0,15	0,04
I	14	0,10	0,10	» V	—	0,13	0,02
I	15	0,10	0,06	» VI	—	0,12	0,01
I	16	0,10	0,02	» VI	—	0,09	0,01
I	17	0,06	0,14	» VII	—	0,09	0

* Изогнутость определена отношением высоты сегмента к хорде пера на профильных рисунках. В первом ряду за первое перо принято крайнее ушное переднее на его границе с задними ушными перьями.

Передние ушные перья сильно изогнуты в сагиттальном направлении и слабо — в боковом, у верхних наблюдается обратная картина. Это свойственно и стержням и опахалам. Для последних характерна и наклонная изогнутость: одна половина опахал располагается выше или ниже другой, что хорошо видно на поперечных срезах отливок (рис. 1 и 2).

Ушные перья щегла сильно изогнуты и «линза» очень выпукла. У чистиков высота свода минимальна, что, видимо, связано с высокими давлениями воды на больших глубинах. Вершина свода обыкновенно составлена 4—5 рядами ушного пера. Верх и боковые стенки свода формируются передними и верхними ушными перьями. Задние ушные перья, обладающие почти прямыми опахалами, прикрывают заднюю кожную складку (оперкулюм), которая ограничивает величину отверстия. Передние ушные включают 6—7 рядов перьев, сильно изогнутых в сагиттальном направлении. Они прикрывают отверстие с известным запасом, так что при отведении назад оперкулюма или слабом поднятии ушного пера (что птицы делают часто) свод остается сохраненным, а отверстие закрытым. Это ведущие перья в аппарате «линзы». Первые ряды участвуют всеми опахалами, задние — дистальными частями опахал. Соответственно в микроструктуре имеет место постепенное нарастание пуховидной части опахала (рис. 1, *3*). Передние ушные перья расположены плотно одно к другому. Расстояние

[1] Во избежание недоразумений автор просит учесть, что сравнение с линзой чисто формальное. В организации звукового потока на меатус имеет значение только самый внутренний слой пера, все вышележащие играют роль лишь постольку, поскольку передают многократно (от слоя к слою) дифрагировавшие волны на этот последний слой. Свод функционирует скорее по принципу «рефлектора», чем по принципу «линзы».

между очинами равно в среднем 0,3 *мм* (0,4—0,2), расстояние между рядами — 0,2 *мм* (0,1—0,3). Опахала черепицеобразно накладываются друг на друга, так что даже при удалении двух рядом расположенных перьев между оставшимися в линзе не остается зазоров. Благодаря этому «линза» сохраняется и при линьке.

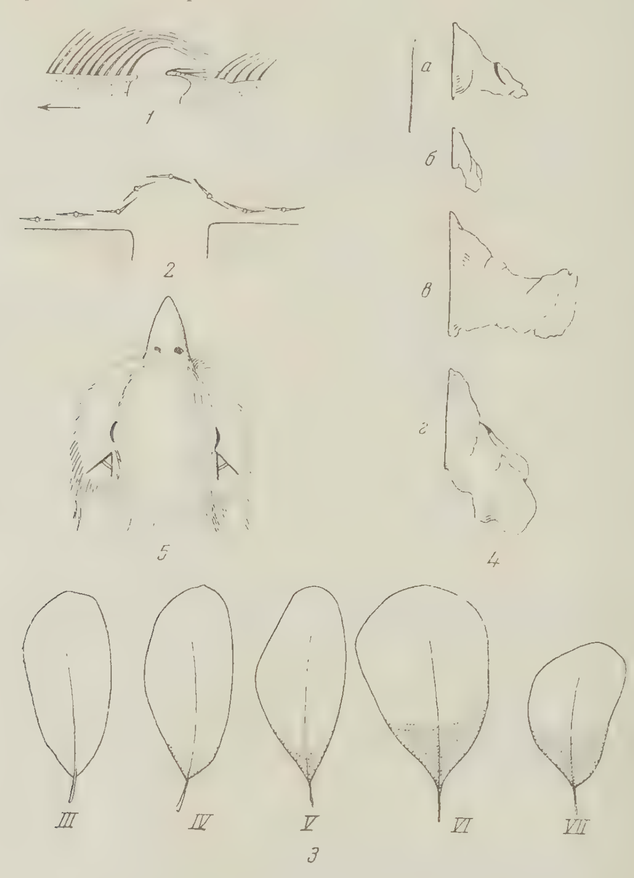


Рис. 1

1 — схематическое изображение продольного среза перьевого свода в ухе щегла; профили опахал изображены линиями; получено с помощью парафиновой отливки; *2* — схематическое изображение поперечного среза перьевого свода в ухе щегла (внутренний слой); верхние и нижние части опахал отходят от своих стержней на разных уровнях, благодаря чему создается свод; *3* — увеличение пуховой части опахала (затемнено) в передних ушных щегла с удалением от отверстия; римские цифры соответствуют порядковому номеру ряда; *4* — парафиновые отливки левых меатусов разных птиц (*а* — сизый голубь, *б* — щегол, *в* — вальдшнеп, *г* — рябчик); увеличено; *5* — голова агонирующей коноплянки (вид сверху); углы соответствуют максимальному отхождению ушного пера

Эффект разреженности структуры опахал ушного пера создается редким расположением бородок (0,2—0,4 *мм*) и особой микроструктурой лучей. Опахало бородки внешне напоминает пластинку (рис. 2,*А* и 3,*А*), созданную плотным отхождением лучей. Расстояние между лучами 0,002 *мм*, угол между стержнем бородки и лучом 10°, длина луча 0,4 *мм*, ширина опахала бородки 0,08 *мм*. Лучи копьевидные, лишены придатков, слабо дуговидно изогнутые к стержню бородки, в основании несколько утолщенные. Щели между лучами в основании достигают 0,002 *мм*, апикально не видны даже при 200-кратном увеличении.

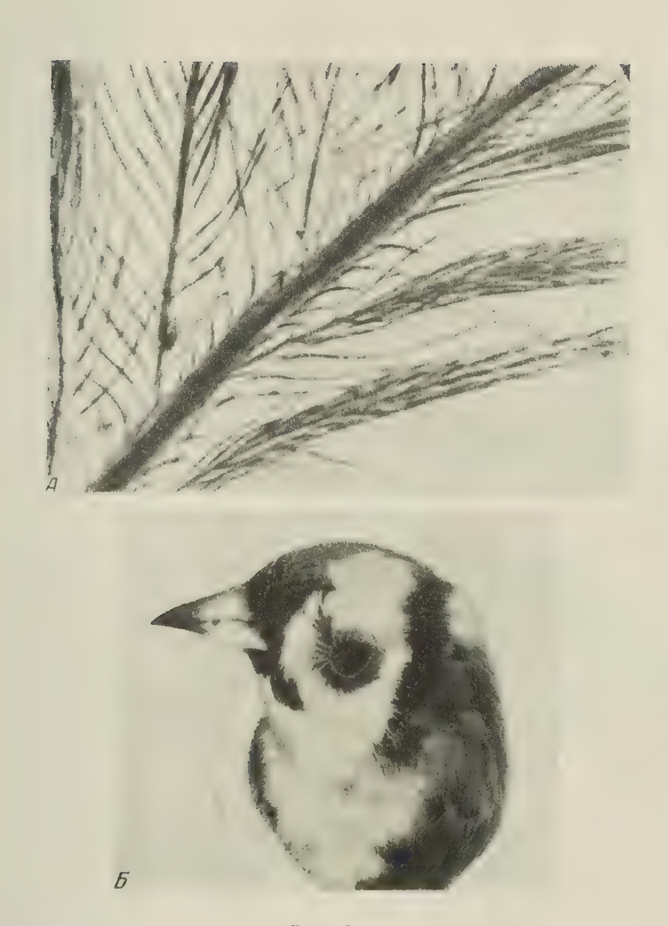


Рис. 2

А — асимметрия в микроструктуре нижней и верхней частей опахала верхнего ушного пера у щегла (увеличение × 150 раз), *Б* — общий вид наружного ушного отверстия у щегла с искусственно отведенными передними и верхними ушными перьями; видна «стенка» задних ушных и боковая асимметрия верхних ушных перьев

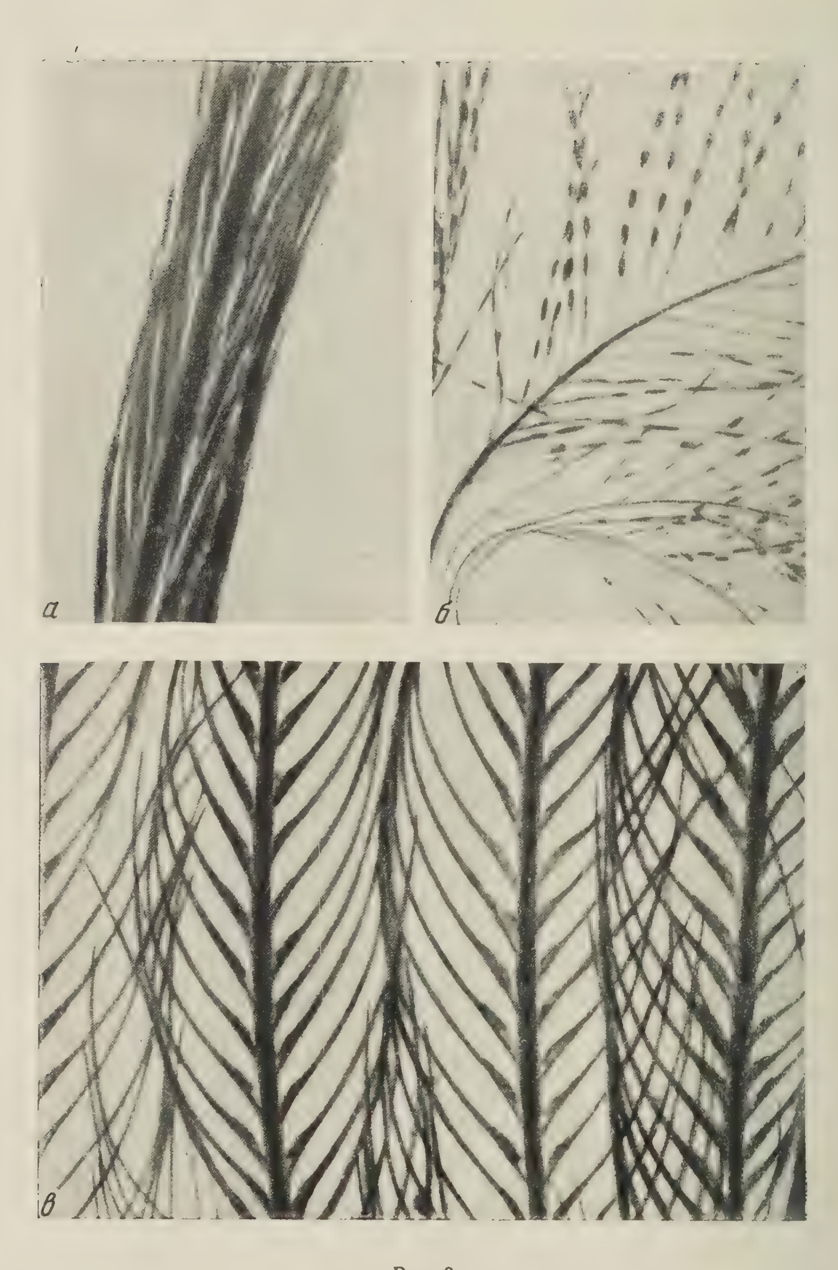


Рис. 3

А — внешний вид бородки «ушного» строения; *Б* — внешний вид бородкм с пуховидными лучами; *В* — внешний вид бородок контурного пера головы (увеличение × 150 раз)

Париэтально увеличивается асимметрия и в микроструктуре. Нижние опахала имеют более узкие и короткие бородки, с меньшим стержневым углом и заостренной вершиной. В верхних ушных перьях асимметрия приобретает крайнее выражение: нижнее опахало имеет ушное строение (суженные бородки) и выпуклость соответственно своду, верхнее опахало — плоское, обычной структуры. Верхние ушные перья у щегла располагаются в два ряда.

Задние ушные морфологические резко отличны от двух первых групп перьев. Они не участвуют в создании свода. Их функция иная. Вопреки мнению Фрея, мы считаем, что они обладая большой звукопоглощающей способностью, делают клапан непроницаемым, что позволяет птице регулировать величину звукового поля, направляемого в наружный слуховой проход (меатус). Известно, что клапан подвижен (Stresemann, 1934). Такой механизм крайне полезен при восприятии близких и громких звуков, с которыми птице приходится часто сталкиваться. Высказанное предположение хорошо совпадает с результатами морфологического исследования заднего ушного пера. Это мелкое, прямое перо, с узким опахалом, большой пуховидной частью, жесткое и грубое. Своим плотным расположением (в два ряда с расстоянием между очинами 0,1 *мм*) задние ушные перья напоминают стенку (рис. 2,*Б*). Остальная часть клапана покрыта густым пухом. Задние ушные перья резко отведены назад и их прямые опахала плотно прижаты к поверхности оперкулюма. Жесткость их увеличивается за счет большого числа нитевидных перьев, растущих здесь по краю оперкулюма. Глубокие морфологические различия отделяют ушное перо от остальных кроющих тела. Перо «ушного» строения нигде больше не отмечено на теле птицы, что доказывает его функциональную обусловленность и дает повод для выделения его в особую категорию перьев («ушное перо»).

Линька ушного пера протекает очень своеобразно. Это предмет специального обсуждения, сейчас же заметим, что ушное перо, во-первых, сменяется очень быстро, а во-вторых, дифференцированно в такой последовательности, что щелей и зазоров в своде не остается.

Ни одна звуковая волна не может пройти сквозь свод, предварительно не дифрагировав. «Свободное» прохождение волны было бы возможным только в том случае, если бы расстояние между бородками равнялось или было большим длины звуковых волн (1,6—1200 *см*). Так как расстояния между бородками ничтожно малы (0,7 *мм* и менее), то волны будут неизбежно дифрагировать, причем щели между бородками окажутся точечными источниками новых волн (принцип Гюйгенса).

Наружный слуховой проход (меатус)

У птиц всегда имеется сложно устроенный меатус с многими впадинами, ямами, выступами, имеющими определенный, пока не вполне разгаданный акустический смысл. Барабанная перепонка располагается в верхнем заднем углу меатуса. Слуховой проход большинства птиц, за исключением сов, имеет форму трубки или даже латерально сужается (как у куриных, голубей и др.). Диаметр отверстия колеблется в нешироких пределах, гораздо меньших, чем общие размеры птицы. Самое широкое отверстие у сов, затем идут хищные, врановые, мелкие воробьиные, лазающие и болотные птицы (Tiedemann, 1810). По мнению Шварцкопфа (1955), величина отверстия пропорциональна диапазону воспринимаемых частот.

Направленность отверстия различна — мы знаем птиц с латерально-верхним меатусом (щегол, коноплянка, врановые и др.), передненижним (вальдшнеп, некоторые совы), задне-верхним (род Athene)

и т. д. Форма отверстия варьирует от круглой (голуби, вальдшнеп) до овальной (воробьиные) и щелевидной (грифы). Край отверстия может быть четко оформлен (иногда со светлой окантовкой, как у куриных) и натянут. Чаще он вялый и мягкий, округлый, без острого канта. Некоторые виды имеют клапаны, ограничивающие ушное отверстие (оперкулюм). Такие клапаны отмечены у многих сов (Tiedemann, 1810), Falconidae (Stellbogen, 1930), Accipitridae, Pica, Corvus, Milvus, Garrulus, многие мелкие Passeres и т. д. Рельеф слухового прохода разнообразен. Нередко он осложняется большими полостями, ямами, карманами, впадинами (Strigidae, новозеландскис Acanthidositta (Stresemann, 1934) или буграми, гребнями, выпуклостями (Scolopax, Tetrao, Tetrastes, Columba, Corvus). На рис. 1, *4* изображены парафиновые отливки меатусов некоторых видов птиц. Функции меатуса не изучены. В самых общих чертах можно думать, что это образование, как и всякая труба, резко снижает потери интенсивности и увеличивает полезную мощность.

Мускулатура, подвижность

Птичье ухо не имеет специфической мускулатуры. В большинстве случаев мы имеем дело либо с мультифункциональными мышцами, связи которых с ухом носят побочный характер и не являются для них главными, либо с регенерировавшей m. cucullaris, представленной у многих птиц узенькой полоской. Последняя — гомолог и остаток Platysma рептилий (Stellbogen, 1930) в большинстве отрядов слабо выражена. Исключение составляют пингвины, трубконосые и кулики (не все), у которых эта мышца развита хорошо. Нормально M. cucullaris начинается от pr. postorbitalis и дорсальнее гребня и прикрепляется к коже задней стенки меатуса. У Accipitres m. cucullaris не имеет связи с слуховым проходом. Полагают, что с меатусом связаны также отдельные порции m. adductor (Freund, 1926), а также m. depressor. Следует заметить, однако, что это доказано только для некоторых сов, что же касается остальных птиц, то, по нашему мнению, такая связь весьма проблематична.

Благодаря подвижности шеи у птиц отпадает необходимость в подвижном звукоулавливателе, как это мы видим у некоторых млекопитающих (Equus, Canis, Felis). И действительно, за исключением сов, наружное ухо у птиц мало подвижно. Ушные перья могут приподниматься лишь слегка и так, что меатус остается закрытым. В этом легко убедиться, наблюдая агонию птицы, во время которой сокращение мускулатуры пера всегда бывает предельным и отведение ушных перьев максимальным (рис. 1, *5*).

У некоторых куликов m. cucullaris окружает меатус (Freye, 1952, 1953), и здесь можно допустить действие этой мышцы как сжимателя слухового прохода. Отверстие может сужаться при смещении клапана, снабженного небольшим количеством мускульных волокон (Tiedemann, 1810).

Функциональные особенности наружного отдела слухового анализатора птиц

В настоящее время существуют две попытки объяснить с функциональных позиций наружные кожные ушные структуры сов (складки, впадины). Теория «воронки» (Stellbogen, 1930; Böcker, 1937) предполагает, что складки создают нечто подобное раковине млекопитающих и улавливают звук по принципу рупора. Штреземан (1934) видел в этих складках механизм, обслуживающий исключительно волны, идущие сзади. Фрей (1952) разделяет первую точку зрения. Обе гипотезы

неприемлемы в отношении огромного большинства птиц по следующим причинам. Во-первых, очень незначительный процент видов имеет околоушные складки, еще меньшее число видов способно приподнимать ушное перо так, чтобы обнажалось отверстие. Во-вторых, звуковая волна, достигнув ушного пера, дифрагирует. В-третьих, давление звука вызовет колебание бородок, что также будет влиять на прохождение звука. «Свободное прохождение» звуковой волны в понимании Фрея совершенно исключено.

Попробуем понять работу наружного отдела слухового анализатора, используя полученный нами морфологический материал. Обратим внимание на специфичность в строении наружного отдела: а) наличие перьевой полусферы (свода, «линзы») над меатусом; б) наличие в перьевой полусфере щелей бесконечно малых сравнительно с длиной воспринимаемой звуковой волны; в) наличие в перьевом своде пластинок (бородки) с шириной бесконечно малой сравнительно с длиной звуковой волны; г) наличие клапанов, уменьшающих наружное отверстие; д) наличие мускулатуры, обеспечивающей подвижность меатуса; е) наличие сложного рельефа в наружном слуховом проходе.

В общем процессе восприятия птицей звука наружному отделу, как нам кажется, можно отвести следующую роль. Звуковая волна, дойдя до ушного пера, дифрагирует. Под действием звукового давления начнут колебаться бородки. Эти процессы будут продолжаться от слоя к слою, до внутренней поверхности свода. Так как эта поверхность — последняя перед меатусом, в организации звукового потока она будет иметь решающее значение. В силу своей вогнутости она должна подобно рефлектору как-то «собирать» (организовывать и фокусировать) множество звуковых волн, на которые дифрагировала «первичная» волна и источниками которых оказались как пространства между бородками (принцип Гюйгенса), так и сами бородки. Организованный звук попадает в дальнейшем в определенные точки меатуса и барабанной перепонки. Меатус — важнейшее приобретение птиц. Показательно, что по-настоящему он развит только у млекопитающих и птиц, у классов, в жизни которых звуки играют особенно большое значение. Поэтому трудно согласиться с мнением о превалирующей защитной роли этого образования. Почему в таком случае его не имеют многие рептилии, перепонка которых в связи с образом их жизни гораздо более нуждается в защите, чем птичья? По нашему мнению, роль слухового прохода прежде всего акустическая. Как всякая труба, он резко снижает потери интенсивности звука и, следовательно, выполняет роль своеобразного звуковода. Однако меатус без расширения на конце акустически бессмыслен. К звуководу необходим звукоулавливатель в виде рупоров (некоторые млекопитающие) или свода из пера (птицы). Вместе с тем один свод из ушных перьев без меатуса невозможен, так как в этом случае своду пришлось бы быть слишком высоким, что отрицательно сказалось бы на аэродинамических свойствах тела птицы.

Система из ушного свода и меатуса имеет существенное значение и еще в одном отношении. Общеизвестно, что птицы лучше других животных узнают направление звука благодаря так называемому бинауральному эффекту (Skudrzyk, 1954): звуковая волна достигает одного уха раньше, чем другого, или имеет место разница в интенсивности при высоких частотах. В том случае, когда барабанная перепонка имеет придаток в виде трубы и свода, «показатели» снимаются с их дистальных концов, что делает бинауральный эффект более точным (расширение базы). Асимметрия наружного уха сов, видимо также связана с необходимостью более точно определять направление звука и расстояние до его источника и, следовательно, имеет ту же причину, но это уже предмет специального рассмотрения.

ЛИТЕРАТУРА

Böcker H., 1937. Einführung in die vergleichende biologische Anatomie, Bd. 2, Biologische Anatomie der Ernährung, Jena.

Borovicka J., 1927. Über den äußeren Gehörgang einiger Hausvögel und seine Umgebung, Praga, Arch. Tiermed., 7, A4.

Brinemann A., 1958. Die Morphologie der Schmuckfeder von Aix galericulata L., Revue Suisse de zool., Ann. ae la soc. de zool. et du mus. d'histoire naturelle de Genève, T. 65, Fasciculare 3.

Ehrlich H., 1907. Zur Frage der Balztaubheit bei Tetrao urogallus, Anat. Anz., 31.

Freund L., 1926. Das äußere Ohr der Sauropsiden, Zool. Anz., 66, 9—12.

Freye H., 1952—1953. Das Gehörorgan der Vögel. Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle — Wittenberg, Math.-naturwiss. Reihe, Nr. 3, 2, Nr. 5.

Collet H., 1881. Craniets og Oereaabningernes Bygning hos de nordeuropaeske Arter af Familien Stigidae Christiania Videnskabsselkals, Forhandinger 3.

Gadow H., 1891. Vögel in Bronns Klassen und Ordnungen der Tiere, Bd. 6, Abt. 4, T. 1.

Graff L. V., 1885. Zur Naturgeschichte des Auerhahns (Tetrao urogallus), Z. wiss. Zool., 41.

Hennicke C. R., 1889. Das Gehörorgan der Vögel, Monatsschr., Deutsch., Ver. 2, Schutz d. Vogelwelt.

Olt G., 1907. Die Ursache der periodischen Taubheit des balzenden Auerhahns, St. Hubertus, 25, Jahrg., Nr. 13.

Plate L., 1918. Über Drüsen und Lympfknoten in der Ohrfalte der Truthenne und des Auerhahns, Arch. f. mikr. Anat., Abt. 91.

Schwalbe G., 1890. Über den Gehörgangwulst der Vögel, Arch. Anat. Phys. Anat., Abt. 4.

Schwartzkopff J., 1949. Über Sitz und Leistung von Gehör und Vibrationssinn bei Vögeln, Z. vergl. Physiol., 31.— 1950. Beitrag zum Problem des Richtungshörens bei Vögeln, Z. vergl. Physiol., 32.— 1951. Über das Richtungshören von Singvögeln, Kongr. dtsch. Zool. Gesch., Wilhelmshaven.— 1952. Über den Gehörsinn bei Vögeln, J. Ornithol., 93, 2. 1955. On the Hearing of Birds, Auk, 72, Nr. 4.— 1955a. Über das Hören der Vögel, Naturwiss. Rundschau, 8, Nr. 9.

Sick H., 1937. Morphologische funktionelle Untersuchungen über Feinstruktur der Vogelfeder, J. Ornithol., H. 2.

Skudrzyk E., 1954. Die Grundlagen der Akustik, Wien.

Stellbogen E., 1930. Über das äußere Ohr und mittlere Ohr des Waldkauzes (Surnium aluco L.), Z. Morphol. und Ökol. Tiere, 19.

Stresemann S., 1927—1934. Handbuch der Zoologie, Bd. 7, 2. Hälfte, Sauropsida, Aves.

Tiedemann F., 1810, 1814. Anatomie und Naturgeschichte der Vögel, T. 1 und 2. Landshut.

Wurm W., 1885. Die Taubheit des schleifenden Auerhahns, Z. wiss. Zool., 41.

EXTERNAL PART OF AUDITORY ANALYSER IN BIRDS
I. GENERAL MORPHOLOGY AND FUNCTIONAL PECULIARITIES

V. D. ILYICHEV

Laboratory of Ornithology, Moscow State University

Summary

The paper contains a description of the fine morphology of the external part of auditory analyser in birds, as well as a new interpretation of the role played by the external part of the ear. In the author's opinion, the role of the ear covert (multiple function is not ruled out) is, first of all, acoustic one. The ear covert forms an arch, a semi-sphere above the aperture. Ear covert possesses a peculiar specific microstructure. The function of the ear covert consists in the organization of the sound-stream directed to the meatus. The latter plays the role of a tube locating the sound and decreases the intensity of the sound.

Contrary to the wide-spread opinion, the author considers that birds have a complete and perfect external ear (sound ranger and sound conductor), whereas the role of a sound ranger is played by the feather layer above the meatus.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 12

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О ПАРАЗИТЕ БЛОХ BAIRAMLIA FUSCIPES WATERSTON (HYMENOPTERA, PTEROMALIDAE)

И. А. ЮРГЕНСОН и *В. С. ТЕПЛЫХ*

Кафедра энтомологии Московского государственного университета

В лабораторной культуре блох Xenopsylla cheopis Roths и Ceratophyllus fasciatus Bosc. нами были обнаружены паразитические перепончатокрылые.

Найденные насекомые были определены М. Н. Никольской (Ленинград) как Bairamlia fuscipes Waterston из семейства Pteromalidae. Вид до сих пор был найден только в Англии, а в Советском Союзе еще никем не отмечался.

В 1929 г. Уотерстон (J. Waterston, 1929) описал Bairamlia fuscipes как новый род и вид птеромалид, паразитирующий на блохах. Затем Сайкс (E. Sikes, 1930) нашла B. fuscipes в коконах блохи Ceratophyllus wickhami Baker из гнезда североамериканской серой белки в Букингемшире (Англия).

Другой вид того же рода Bairamlia nidicola описан Ферьер (Ch. Ferrière, 1934). Он был найден в гнездах береговой ласточки и трясогузки, доставленных из Англии (Punbrokshire and Cheshire). Вид этот близок к Bairamlia fuscipes. Опираясь на данные названных авторов, естественно предположить, что в нашей культуре заражение паразитами произошло весной 1958 г., когда часть банок с культурой блох находилась на Чашниковской агробиологической станции Московского университета (Химкинский р-н Московской обл.). Именно в этих банках после их перевоза в Москву впервые появились паразиты [1].

Паразиты успешно развиваются на культурах блох Xenopsylla cheopis Roths. и Ceratophyllus fasciatus Bosc., Ceratophyllus consimilis Wagn., Leptopsylla segnis Schön., Ctenophthalmus orientalis Wagn. и Neopsylla setosa Wagn. Полученные предварительные данные по развитию паразитов в искусственных условиях приводим ниже.

Для опытов по заражению блох отбирались личинки блох всех возрастов. Личинки содержались до окукливания в чашках Петри с альбумином и песком. Чашки Петри находились в эксикаторах с водой, при комнатной температуре. Для получения одновозрастных куколок блох, содержимое чашек Петри с личинками III возраста ежедневно просеивалось. Для заражения взрослых паразитов и куколок блох в коконах помещали в обычные химические или более мелкие пробирки. Последние плотно завязывали мельничным газом (№ 29). Благодаря этому в пробирках сохранялась необходимая влажность, а паразиты не разлетались. Взрослые паразиты подкармливались один раз в сутки изюмом, как это делала Сайкс (1930).

Другие стадии развития паразита — яйца, личинки и куколки помещались в маленькие фарфоровые тигельки или стеклянные бюксы, дно которых предварительно закрывали кусочком цветной фильтровальной бумаги. Почти прозрачные личинки паразита, только что вышедшие из яйца, лучше различимы на темном фоне, а фильтровальная бумага обеспечивает нужные условия влажности. И пробирки и тигельки всегда держали в эксикаторе над водой (100%-ная влажность) при комнатной температуре и в темноте. Прежде всего необходимо было выяснить, какую стадию развития блохи заражает паразит. Для этой цели взрослым паразитам были предложены яйца блох, личинки всех возрастов и куколки. Паразит находился вместе с хозяином в течение суток. Удалось установить, что паразиты заражают только предкуколку или куколку блохи, находящиеся в коконе. На голых куколок паразиты яиц не откладывают.

[1] Летом 1960 г. взрослые особи B. fuscipes были найдены нами в искусственных гнездах большой синицы и мухоловки-пеструшки в ельниках Чашниковской агробиостанции. Гнезда были сильно заражены блохами Ceratophyllus gallinae Schrank.

К заражению коконов взрослые паразиты приступают на 3—4-й день после выхода из куколки. В один кокон с куколкой или предкуколкой может быть отложено от одного до 14 яиц. Яйца паразита слегка прикрепляются к поверхности тела хозяина или лежат свободно в полости кокона.

Для наблюдения за развитием яиц паразита куколку или предкуколку блохи, вынутую из кокона, с лежащим на ней яйцом помещали в фарфоровой тигелек, а отдельные яйца без хозяина в количестве нескольких штук — на дно бюкса. Развитие изолированных яиц до вылупления личинки продолжается 3—4 суток. Развитие от яйца, вынутого из кокона вместе с хозяном, до взрослой личинки продолжается 12—14 дней (три опыта). У Сайкс (1930) паразит в искусственных условиях покидал своего хозяина и погибал, не пройдя полного личиночного развития.

Личинки паразита, вынутые из коконов уже после окончания питания и находившиеся в тигельке при комнатной температуре и 100%-ной влажности, также достигали полного развития. Вылетевшие имаго были вполне нормальны, и те из них, которые были использованы в опыте, через несколько суток после вылета приступали к заражению коконов.

Срок развития от яйца до куколки еще не выяснен, но, по-видимому, может сильно колебаться. Стадия куколки, по предварительным данным, продолжается 13—15 дней (при температуре 16,5—20,2° и влажности 100%).

В лабораторных условиях взрослым паразитам (18 экз.) было предложено 100 коконов X. cheopis. Спустя 4 суток паразиты были удалены, а коконы оставлены под наблюдением. Впоследствии из этих коконов не вышло ни одной блохи. Паразиты начали вылетать спустя 35 дней после начала заражения. Всего вылетело 16 особей в течение последующих 15 дней. При периодическом вскрытии оставшихся коконов, как правило, обнаруживались живые личинки паразита, по-видимому, находящиеся в состоянии покоя, а также единичные погибшие предкуколки блох. Таким образом, можно говорить о почти полном заражении всех коконов.

ЛИТЕРАТУРА

Waterston J., 1929. On a Chalcidoid Parasite Bred from a Flea Larva, Parasitol., vol. XXI.

Sikes E., 1930. Bairamlia fuscipes Waterston, a Chalcidoid Parasite on Ceratophyllus Wickhami Baker (Siphonaptera), Parasitol., vol. XXII.

Ferrière Ch., 1934. Note sur les Pireninae, avec descriptions de deux nouvelles espèces, Mitt. Schweiz. Entomol. Ges., 16 (1).

ON FLEA PARASITE, BAIRAMLIA FUSCIPES WATERSTON (HEMENOPTERA, PTEROMALIDAE)

I. A. JURGENSON and *V. S. TEPLYKH*

Department of Entomology, Moscow State University

Summary

When rearing fleas Xenopsylla cheopis Roths and Ceratophyllus fasciatus Bosc under laboratory conditions their parasites belonging to the family Pteromalidae, Bairamlia fuscipes Water. were found which had been previously unknown in the USSR.

Adult parasites infest praepupa and pupa of fleas when these former are still in a coccoon and lay into it 1—14 eggs. The eggs either feebly adhere to the surface of the host or do not adhere at all. Development from the egg taken out of the coccoon with the host up to the adult larva takes 12—14 days. Under laboratory conditions development of the parasite to the adult stage was observed at 100% humidity, room temperature and in the dark.

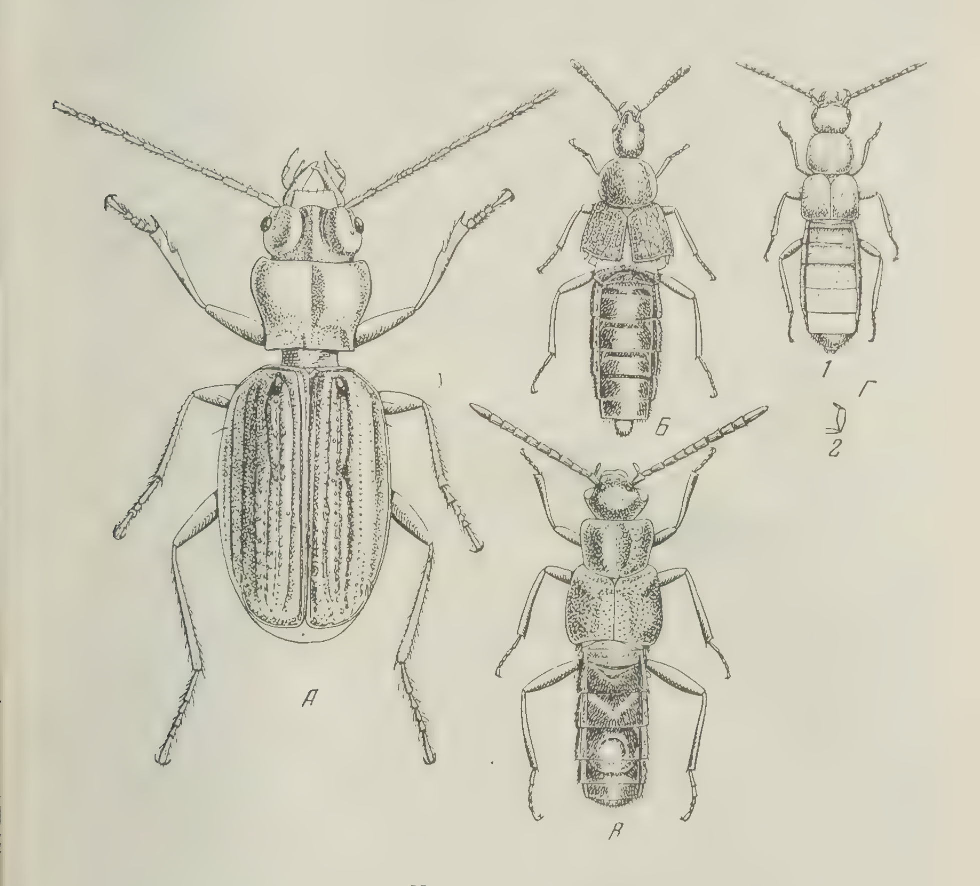
ЧЕТЫРЕ НОВЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ИЗ АРМЯНСКОЙ ССР (INSECTA, COLEOPTERA)

С. М. ЯБЛОКОВ-ХНЗОРЯН

Зоологический институт Академии наук Армянской ССР (Ереван)

1. TRECHUS YATSENKO-KHMELEVSKYI KHNZ. SP. N (CARABIDAE)

Армянская ССР: Иджеван, выше психиатрической больницы, в густом лесу у родника, в рыхлой песчаной почве (это родник возник в связи с утечкой проходящего выше водопровода с. Иджеван, на месте прежнего родника, и в дальнейшем иссяк после исправления водопровода). 9 июня 1949 г., 1 самка.



Новые виды жуков

А—Trechus yatsenko-khmelevskyi Khnz. sp. n., *Б*—Zyras stenocephalus Khnz. sp. n., *В*—Z. argus Khnz. sp. n., *Г*—Callicerus velox Khnz. sp. n.; *1*—вид сверху; *2*—конец правого челюстного щупика

Темно-бурый, усики, щупики и ноги светлые. Длина 6,5 *мм* (см. рисунок, *А*).

Голова большая, с большими выпуклыми висками и маленькими глазами. Передний край лба посередине выступает тупым углом, по краям несет два выступа, прикрывающие место прикрепления усиков. Лобные бороздки глубокие, кривые, отграничивают большие, сильно вздутые, почти крышеобразно приподнятые глазные овалы. От края глаз к основанию усиков отходит узкий киль. Усики густо опушены, начиная с 2-го членика. Этот членик в 2 раза короче 3-го и в 1,5 раза короче последующих — от 4-го до 10-го. Переднеспинка слегка поперечная, гладкая, сердцевидная, ее наибольшая ширина почти у самой вершины, передние углы закругленные, задние — резко прямоугольные; основание узко окаймленное, у краев слегка скошенное, затем закруг-

лено очень слабой дугой: боковые края с широким приподнятым краем, отграниченным глубоким вдавлением, которое приблизительно одинаковой ширины вдоль всего края, у задних углов исчезающее. Диск с цельной узкой продольной бороздкой; вдоль гладкого основания имеется по одному большому овальному вдавлению. Щиток поперечный. Надкрылья овальные, с закругленными плечами и явственными точечными бороздками; первая бороздка у основания закруглена дугой и здесь сближена со второй, вдоль шва прямая, к вершине сильно сближена со швом и здесь в 2 раза у́же, чем у середины; 2-й промежуток между бороздками широкий, к вершине сильно расширен; 3-я и 4-я бороздки извилистые, у основания сближены и образуют совместно две петли, одну маленькую у основания и одну большую на передней трети надкрылий (слияние двух бороздок в петли наблюдается у отдельных экземпляров многих видов жужелиц и имеет обычно значение индивидуальной аберрации); 5-я бороздка намечена у основания, затем заменена рядом точек, так же, как и последующие (до 8-й). 1-я бороздка достигает вершин надкрылий, остальные оканчиваются немного выше них. Вершина надкрылий окаймлена, эта кайма начинается у шовного угла и продолжается в киль, загнутый вперед и связанный с 6-й бороздкой. Первые четыре промежутка между бороздками выпуклые, остальные — плоские. Хетотаксия. На диске надкрылий имеются: одна пора (макрохета) у общего основания 1-й и 2-й бороздок; 4 поры на 3-м промежутке, из них 3 расположены вдоль 3-й бороздки на основной половине диска, последняя стоит у края 2-й бороздки тотчас же за серединой; одна пора имеется у вершины 4-й бороздки, и 9-я бороздка несет обычный для этого рода ряд пор, сгущенных к основанию и вершине. Низ почти голый. Первые 4 членика передних лапок почти четырехугольные, у средних лапок 4-й членик маленький, слабо продольный, все членики цельные, не двухлопастные; 4-й членик средних и задних лапок с выемкой для прикрепления 5-го членика.

Этот вид принадлежит к группе T. fulvus Жаннеля, свойственной литоралям Западной Европы и западного Средиземноморья; по Жаннелю, эта группа североафриканского происхождения и генетически связана с группой T. bipartites, заселяющей Абиссинию. Наш вид ближе всего стоит к T. lallemanti Fairm. из Алжира; отличается от всех прочих видов этой группы недвухлопастным 4-м члеником средних и задних лапок.

Позволяю себе назвать этот вид именем А. А. Яценко-Хмелевского в память о совместной экспедиции.

2. ZYRAS (HYLOZYRAS SUBGEN. N.) STENOCEPHALUS KHNZ.SP. N. (STAPHYLINIDAE)

Армянская ССР: Шурнух (Горисский р-н), 14 июля 1950 г., в лесной подстилке в дубовом лесу, 1 экз.

Темно-бурый, надкрылья желтовато-бурые, первые 3 членика усиков, щупики и ноги желтые, как и 6-й видимый тергит брюшка; конец 5-го видимого тергита осветлен. Длина 5,5 *мм* (см. рисунок, *Б*).

Голова узкая, подольная, в 2 раза у́же переднеспинки, лоб плоский, блестящий, рассеянно мелкоточечный и волосистый на гладком фоне. Глаза маленькие, виски очень длинные, параллельные, широко округленные сзади, снизу полностью окантованные. Усики очень короткие, достигают плеч, их первые три членика узкие и длинные, последующие короткие, от 8-го до 10-го поперечные, последний членик шире прочих, булавовидный. Челюстные щупики с большим длинным, к вершине сильно расширенным предпоследним члеником, их последний членик иглообразный. Переднеспинка такой же длины, как и голова, поперечно-овальная, с широко закругленными боковыми краями и углами, ее основание окантованное, диск блестящий, мелкоточечный и волосистый, волоски зачесаны косо назад, более густые, чем на лбу. Вдоль бокового края переднеспинки ресничек нет, но заметны отдельные короткие волоски. Щиток большой, треугольный. Надкрылья такой же длины, как и переднеспинка, довольно густо рашпилевидно-точечные на гладком фоне, волосистые, без ресничек вдоль бокового края, их шов окаймлен по всей длине. Крыльев нет. Брюшко блестящее, сверху рассеянноточечное и волосистое, первые три видимых тергита вдоль основания с сильным вдавлением, их основание приподнято валиком, посередине с выступом назад. Вдоль бокового края брюшка имеются многочисленные короткие торчащие щетинки. 6-й видимый тергит маленький и узкий, выступает в виде лопасти, на вершине с двумя вдавлениями, отделенными друг от друга узким килем (половой признак?). Ноги узкие, передние очень короткие, их голени в два раза короче голеней средних ног, задние ноги очень длинные.

Этот вид принадлежит к обширному роду Zyras Steph., но не может быть включен ни в один из существующих подродов; поэтому мы его выделим в новый подрод Hylozyras subg. n., который можно охарактеризовать следующим образом.

Голова продольная узкая, в 2 раза у́же переднеспинки; виски очень длинные параллельные, полностью окаймленные. Усики короткие волосистые, без длинных ресничек, их 3 первых членика узкие и длинные, последующие короткие, 8—10-й поперечные, последний членик шире прочих. Переднеспинка с цельным и острым боковым краем без ресничек. Шов надкрылий полностью окаймлен. Передние ноги много короче прочих.

2. ZYRAS (MYRMOECIA) ARGUS KHNZ. SP. N.

Армянская ССР: Вернашен (Азизбековский р-н), 27 июля 1950 г., в зоне фриганы, на высоте около 2000 *м* над ур. м. на правом берегу Арпы, под кустиком чебреца, 1 самец.

Бурый, надкрылья с большим общим продольным желтым пятном вдоль шва, не достигающим щитка, щупики и ноги желто-бурые, на теле волоски светлые, на брюшке местами желтые (половой признак). Длина 4 *мм* (см. рисунок, *В*).

Голова поперечная, лоб плоский, мелкоточечный и волосистый, посередине гладкий, глаза голые, выступающие, удлиненно-овальные (при рассматривании сбоку), их главная ось отвесная, виски длинные, резко сужены к основанию, почти прямые. Наличник большой и гладкий, продолжает линию лба. Усики отходят от 2 светлых лобных бугорков, прикрепленных свободно на лбу, лоб вокруг них без вдавлений и без линии перелома (как, например, у Z. confragrosus Hochh.). Они цилиндрические, уже, чем у других видов этого подрода, их 1-й членик большой и длинный, 2-й в $1^1/_2$ раза короче 3-го, последний в $2^1/_2$ раза длиннее 10-го. Переднеспинка поперечная, с выступающими вперед, загнутыми вниз, широко закругленными передними углами, наибольшей ширины почти у самой вершины, ее боковые края почти прямолинейно сужены кзади, задние углы тупые, явственные, основание изогнуто плоской дугой. Диск густо- и мелкоточечный на шагренированном фоне, густо мелковолосистый, посередине с широким плоским продольным вдавлением почти по всей длине переднеспинки (совсем как у Astilbus canaliculatus F.). Щиток очень маленький. Надкрылья короткие, такой же длины, как и переднеспинка, вдоль ее основания с широким вдавлением, захватывающем зону щитка, их диск в такой же скульптуре и волосистости, как на переднеспинке, но здесь точки рашпилевидные. Боковые стороны брюшка в его средней части примерно параллельные, у основания и вершины брюшко явственно суженное, его покровы блестящие, не шагренированные, рассеянно точечные и волосистые. Ноги длинные, узкие.

Вторичные половые признаки самца: 1-й и 2-й видимые тергиты густо волосистые, на 2-м волоски гуще, чем на 1-м, они желтые и направлены косо кнаружи. На 1-м тергите в центре имеется маленькое полукруглое вдавление. На 2-м тергите вдоль оси большой треугольный выступ, сверху почти голый, на скате к вершине густо опушенный желтыми волосками, этот выступ острием обращен назад. 3-й тергит несет большой голый бугор, выступающий больше, чем на 2-м тергите. Этот бугор сверху скошен и уплощен, уплощение несет плоское, гладкое подковообразное вдавление.

Описываемый вид относится к подроду Myrmoecia Rey рода Zyras Steph., который часто выделяют в особый род, по нашему мнению, без достаточного для этого основания. Z. argus легко отличается от своих родственников пестрой окраской, узкими усиками и половыми признаками самца.

4. CALLICERUS (CALLICERODES SUBGEN. N.) VELOX KHNZ. SP. N.

Армянская ССР: Ахтала (Алавердский р-н), 6 июня 1949 г., 1 экз. в лесной подстилке.

Черно-бурый, надкрылья желто-бурые, с затемненным основанием и боковыми краями, ноги желтые, усики у основания осветлены. Длина 4,5 *мм* (см. рисунок, *Г*).

Голова и переднеспинка шагренированные, без точек, умеренно блестящие. Глаза небольшие, слегка выступают из контура головы, явственно опушенные, виски не окаймленные, лоб спереди с двумя большими вдавлениями вокруг усиковых впадин, между этими вдавлениями приподнят килевидно. Виски большие, кзади широко закругленные. Усики нитевидные, их 3-й членик длиннее прочих, предпоследний слабо поперечный, последний в 2 раза длиннее ширины, не шире предыдущего. Челюстные щупики с большим, к основанию резко суженным, к вершине расширенным предпоследним члеником, немного менее чем в 2 раза длиннее ширины, их последний членик игловидный, в 2 раза короче предыдущего (см. рисунок, *Г*, 2). Язычок и губные щупики изучить не удалось. Переднеспинка слабо поперечная, с широко округленными боковыми краями, волосистая, вдоль середины переднеспинки волоски зачесаны в обе стороны, образуя пробор. У вершины бокового края имеется по 3 торчащих щетинки, за серединой — по 1. Щиток большой, слабо поперечный. Надкрылья густоволосистые, довольно густо рашпилевидно точечные, шагренированные, матовые. Брюшко блестящее, мелко шагренированное, у основания сверху не густо точечное и волосистое, к вершине точки и волоски становятся очень немногочисленными. По бокам на всех тергитах имеются торчащие щетинки и прилегающие волоски. Первые 3 видимых тергита окаймлены вдоль основания, 5-й тергит с узкой волосистой каймой (вид крылатый). Ноги длинные, голени с двумя короткими щетинками, одной у середины и другой у вершины. Передние лапки 4-члениковые, средние и задние — 5-члениковые. 1-й членик всех лапок короткий, короче 2-го.

Мы относим этот вид к роду Callicerus Grav., хотя он довольно резко отличается от прочих видов рода, что побудило нас выделить его в особый подрод Callicerodes subgen. n., который можно охарактеризовать следующим образом.

Последний членик усиков не шире предыдущего. Длина предпоследнего членика челюстных щупиков почти в 2 раза больше ширины, лишь в 2 раза длиннее последнего членика. Брюшко сужено к основанию и к вершине. Волосистость переднеспинки с пробором.

QUATRE COLÉOPTÈRES NOUVEAUX DE L'ARMÉNIE SOVIÉTIQUE (INSECTES, COLÉOPTÈRES)

S. M. JABLOKOV-KHNZORIAN

Institut Zoologique de l'Académie des Sciences de la RSS Arménienne (Erevan)

Résumé

1. **Trechus yatsenko-khmelevskyi** Khnz. sp. nov. Voisin du T. lallemanti Fairm., mais le pénultième article des tarses court et simple. Longueur 6.5 mm. Idjevan, 9.VI. 1949, 1 ♀.

2. **Zyras** (Hylozyras subg. nov.) **stenocephalus** Khnz. sp. nov. Longueur 5.5. mm. Forêt de Schnurnuch, 14.VI. 1950, 1 ex.

3. **Zyras** (Myrmoecia) **argus** Khnz. sp. nov. Suture élytrale avec une tache jaune, antennes foncées Longueur 4 mm. Vernaschene, à 2,000 m d'altitude. 27.VII. 1950, 1 ♂.

4. **Callicerus** (Callicerodes subg. nov.) **velox** Khnz. sp. nov. Brun noir, antennes à base claire. Longueur 4.5 mm. Achtala, 6.VI 1949, 1 ex.

К ИЗУЧЕНИЮ ЗЛАКОВЫХ МУХ (DIPTERA, CHLOROPIDAE) ЧЕРНОГО ЛЕСА

Л. Г. РОГОЧАЯ

Киевский государственный университет

В сельскохозяйственной энтомологии исходные данные для прогноза массового размножения злаковых мух получают путем учета их количества на полях севооборота и совершенно не учитывают распространения мух в естественных биотопах. Влияние их запасов в естественных биотопах на численность популяций в условиях пахотных земель все еще остается недостаточно изученным.

Кроме того, за последнее время проведена ревизия некоторых родов Chloropidae. Например, в прикладной энтомологии долгое время считалось, что из рода Oscinella известны под названием шведской мухи и повреждают посевы два вида — O. frit L. и O. pusilla Meig. с рядом переходных форм, которых относили то к одному, то к другому виду.

Э. П. Нарчук (1956) доказала, что под общим названием шведки скрывается по крайней мере несколько отдельных видов с явным различием экологических особенностей. В такой же ревизии нуждается и ряд других родов.

В настоящей работе мы приводим данные по изучению фауны злаковых мух одного из наиболее интересных уголков правобережной лесостепи Украины, каким является Черный лес

Сбор материала в Черном лесу проводился в мае-июне 1953 г. Большинство мух собрано при помощи кошения энтомологическим сачком в разных растительных группировках леса, а именно: в старом лесу, молодых лесопосадках, на полянах, на берегу болота и озера, а также на границе поля и леса. В работе использованы данные примерно 100 кошений.

Расположен Черный лес на плато, являющимся водоразделом системы рек Ингульца и Ингула. Плато понижается с северо-запада на юг и пересекается глубокими балками. Главные из них — Чернолеска и Рудка. Первая имеет глубину более 50 *м* и пологие заросшие склоны. В Черном лесу преобладают дубовые насаждения II бонитета. Значительные площади покрыты также грабом, часто встречаются ясень, берест, клен полевой. Разнотравье высокое, буйно разросшееся. Основной фон под покровом леса создают широколиственные растения. Злаковая растительность имеет подчиненное значение в общем травянистом покрове и бедна видами. Только на полянах и в молодых лесопосадках злаков много. В местах, где проводились сборы, преобладали: Poa nemoralis L., P. pratensis L., Alopecurus pratensis L., Calamagrostis epigeios Roth., Festuca sulcata Hach., Dactylis glomerata L., Phleum boehmeri Wib., Koeleria gracilis Pers., Melica nutans L., M. picta Koch., Brachypodium silvaticum P. B.

В сборах, сделанных под пологом леса с древостоем нормальной густоты, оказалось сравнительно мало злаковых мух. Здесь мы обнаружили единичные экземпляры Chlorops pallidiventris Duda., Haplegis tarsata Fall., Lasiosina cinctipes Meig., Oscinimorpha sp.

Наибольшее количество мух отмечено на полянах и в молодых лесопосадках. Особенно много Oscinella pusilla Meig. Этот вид является наиболее массовым в наших

сборах. Он преобладает почти во всех кошениях на опушках леса, полянах, границе леса и поля, даже в старом лесу с редким древостоем.

Очень часто и повсеместно встречались также Tropidoscinis albipalpis Meig., Meromyza saltatrix L., M. saltatrix nigriventris Macq., Oscinella frit L., O. festucae Mesn., O. phlei Nart. (два последних вида обычны в молодых лесопосадках), Chloropisca glabra Meig., Thaumatomyia notata Meig., Chlorops novaki Strobl.

На полянах и по опушкам леса значительно реже встречались: Conioscinella sordidella Zett., Centorisoma elegantulum Beck. Совсем редки были: Tricimba lineella Duda., Cetema cereris Flln., Oscinella hortensis Coll., O. nigerrima Macq., Chlorops scalaris Meig., Meromyza pratorum decora Frey, Oscinimorpha minutissima Strobl.

Следует отметить, что такие виды, как Tricimba cincta Duda. часто встречались только в пределах леса. В сборах на границе леса и поля и по окрестным лугам не обнаружено ни одного экземпляра этого вида.

В кошениях по влажному лугу обнаружены Trachysiphonella pumilio flavella Zett., Oscinella ventricosi Nart., Diplotoxa messoria Fall., Dicraeus sp., Oscinella posticata Coll., O. nitidissima Meig.

Распространение злаковых мух в Черном лесу Кировоградской области

Виды мух	% от общего количества злаковых мух в сборах	Стации	Даты сбора
1. Polyodaspis ruficornis Macq.	>1,0	Разнотравья	30.V—5.VI
2. P. sulcicollis Meig.	>1,0	Старый лес	5.VI
3. Trachysiphonella pumilio flavella Zett.	>1,0	Влажный луг	4.VI
4. Oscinimorpha albisetosa Duda.	>1,0	» »	4—8.VI
5. O. minutissima Strobl.	>1,0	Молодые посадки	21.VI
6. Oscinimorpha sp.	>1,0	Старый лес	4.VI
7. Tricimba lineella (Fln.) Duda.	>1,0	Лес	31.V—12.VI
8. T. cincta (Meig.) Duda.	6,5	Лес	30.V—24.VI
9. Conioscinella sordidella Zett.	>1,0	Молодые посадки	14—21.VI
10. Dicraeus ingratus Loew.	>1.0	Влажный луг	6—8.VI
11. Dicraeus sp.	>1,0	» »	8.VI
12. Tropidoscinis albipalpis Meig.	6,3	Повсеместно	30.V—21.VI
13. Oscinella pusilla Meig.	30,0	»	30.V—17.VI
14. O. hortensis Coll.	>1,0	Молодые посадки	4—5.VI
15. O. phlei Nart.	4,2	Молодые посадки	30.V—8.VI
16. O. nigerrima Macq.	>1,0	Разнотравье	30.V—8.VI
17. O. frit L.	15,0	Повсеместно	30.V—14.VI
18. O. festucae Mesn.	4,7	Молодняки	31.V—21.VI
19. O. alopecuri Mesn.	2,4	Молодые посадки, влажный луг	30.V—8.VI
20. O. ventricosi Nart.	>1,0	Влажный луг	8.VI
21. O. nitidissima Meig.	1,6	» »	30.V—8.VI
22. O. posticata Coll.	>1,0	» »	6—8.VI
23. Meromyza pratorum decora Frey.	>1,0	Молодняки	4.VI
24. M. saltatrix L.	10,3	Молодняки, старый лес, опушка, влажный луг	21.V—17.VI
M. saltatrix nigriventris Macq.	1,45	Повсеместно	30.V—8.VI
M. saltatrix hercyniae Duda.	>1,0	Опушка	5.VI
25. Haplegis tarsata Fall.	>1,0	На грабе	31.V
26. Lasiosina cinctipes Meig.	>1,0	Старый лес	24.VI
27. Diplotoxa messoria Flln.	1,0	Влажный луг	6—8.VI
28. Cetema cereris Flln.	>1,0	Молодняки	2.V—26.VI
29. Chlorops pallidiventris Duda.	>1,0	Старый лес	3.VI
30. Ch. bipuncta Duda.	>1,0	На клене	21.VI
31. Ch. geminata Meig.	1,0	Опушка	4.VI
32. Ch. novaki Strobl.	3,5	Лес, опушка	30.V—21.VI
33. Ch. pumilionis Bjerk.	>1,0	Опушка	30.V—6.VI
34. Ch. scalaris Meig.	>1,0	Молодые посадки, опушка	1—4.VI
35. Chlorops sp.	>1,0	Разнотравье	1.VI
36. Centorisoma elegantulum Beck.	>1,0	Молодые посадки	21.V—14.VI
37. Chloropisca glabra Meig.	2,9	Повсеместно	30.V—13.VI
38. Thaumatomyia notata Meig.	1,35	»	30.V—5.VI
39. T. obscurella Zett.	>1,0	Старый лес	5.VI
40. T. rufa Macq.	>1,0	Опушка	6.VI

В северо-западной части леса и на берегу озера у с. Васино собраны Oscinella nitidissima Meig., O. posticata Coll., O. alopecuri Mésn., Oscinimorpha albisetosa Duda., Dicraeus ingratus Loew. и единичные экземпляры Thaumatomyia rufa Macq.

На границе леса и луга у юго-восточной опушки леса особенно много злаков. В сделанных здесь сборах встречались Oscinella pusilla Meig., Chlorops pumilionis Bjerk., Meromyza saltatrix L. и др. Интересны находки Meromyza saltatrix hercyniae Duda и Chlorops geminata Meig., которые не были обнаружены ни в одном из кошений на других участках леса.

Таким образом, в сборах, проведенных нами в мае-июне 1953 г. в различных растительных группировках Черного леса, обнаружено 40 видов злаковых мух (см. таблицу).

ЛИТЕРАТУРА

Нарчук Э. П., 1956. Виды рода Oscinella Beck. (Diptera, Chloropidae) Европейской части СССР и их кормовые растения, Энтомол. обозр., т. 35, вып. 4.

Balachowsky A. et Mésnil L., 1936. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, II, Paris.

Collin J. E., 1946. The British Genera and Species of Oscinellinae (Diptera, Chloropidae), Trans. Roy. Entomol. Soc. London, 97 (5).

Duda O., 1933—1935. Chloropidae. In E. Lindner «Die Fliegen der palaearctischen Region», VI.

ON THE STUDY OF CHLOROPID OF THE CHERNY LES

L. G. ROGOCHAYA

Kiev State University

Summary

The work is devoted to the study of Chloropid-fly fauna in the Cherny Les the border between the forest steppe and steppe of the Ukrainian SSR, Kirovograd region, Znamensky district). Collection of insects was made in May-June 1953 with the aid of butterfly net in various plant groupings. 40 species of Chloropid-flies were found (their list is presented). The author belives that it is necessary to take into consideration the stock of these flies particularly of Oscinella pusilla, O. frit, Merozyma saltatrix, under natural conditions, when developing forecasts of the population dynamics of cereal pests.

О РАСПРОСТРАНЕНИИ МОРСКОЙ ЗВЕЗДЫ TREMASTER MIRABILIS VERRILL

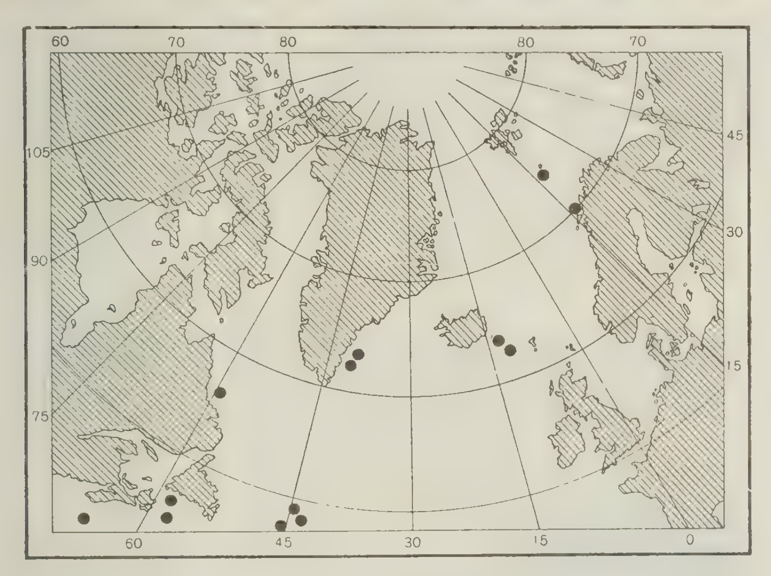
К. Н. НЕСИС

Полярный научно-исследовательский и проектный институт морского рыбного хозяйства и океанографии (Мурманск)

Оригинальная морская звезда Tremaster mirabilis Verrill (семейство Asterinidae) до недавнего времени была известна только из районов Большой Ньюфаундлендской банки и Новой Шотландии (Verrill, 1878). В 1929 г. Дунс (C. Dons, 1929) обнаружил ее в Анн-фиорде (Северная Норвегия) на коралловом рифе. Дунс предположил, что T. mirabilis — североатлантический бореальный вид, расселяющийся с помощью пелагической личинки, и что он должен быть найден где-либо в районе Фарерских или Шетландских островов, что полностью подтвердилось последующими находками. Через 20 лет тремастер был найден у о-ва Медвежьего Блэкером (R. W. Blacker, 1957). Не зная о работе Дунса, Блэкер, однако, сделал довольно вероятное предположение, что проникновение этого тепловодного вида в воды о-ва Медвежьего произошло в результате начавшегося в 20-х гг. XX в. потепления Арктики.

Сборы советских экспедиций 1956—1959 гг. на судах «Севастополь», «Одесса», «Россия» и «Запад» проливают свет на распространение T. mirabilis в водах Северной Атлантики. Он был встречен на южном и западном склонах Фареро-Исландского порога (62°54,5′ с. ш., 11°33′ з. д., глубина 475 *м*, сбор В. Д. Щеголева, 63°43,3′ с. ш., 12°22,5′ з. д., 475 *м*, 63°41,2′ с. ш., 12°12,2′ з. д., 447—460 *м*, сбор Л. А. Риттих), близ берегов Восточной Гренландии (62°46′ с. ш., 40°18′ з. д., 278—300 *м* и 62°30′ с. ш.,

40°32′ з. д., 360—378 *м*, сбор К. П. Янулова), на банке Флемиш-Кап (46°31,5′ с. ш., 45°29′ з. д., 325 *м*, сбор И. Н. Сидоренко, 47°46,2′ с. ш., 44°21,2′ з. д., 450—485 *м* и 47°09,3′ с. ш., 44°00,2′ з. д., 359—395 *м*, сбор автора) и у Лабрадора (56°16′ с. ш., 58°05′ з. д., 390—400 *м*, сбор И. Н. Сидоренко). На Фареро-Исланском пороге найдены очень крупные экземпляры с *R* до 92 *мм* и *r* до 80 *мм*, значительно превышающие экземпляры Веррилля и Дунса. Все места находок данного вида приведены на рисунке



Распространение Tremaster mirabilis (черные кружки) [1]

Этот довольно редкий вид попадается всегда единичными экземплярами. Судя по строению желудка, по-видимому, является хищником. Встречается он в довольно узком интервале глубины и температуры: на глубине 275—485 *м*, чаще на 350—400 *м*, при температуре 2,7—6,7°, чаще при 3—5°. Таким образом, это действительно североатлантический бореальный вид, распространенный в верхней части континентального склона. Любопытно, что тремастер встречается именно в тех районах и на тех глубинах, что и промысловые скопления морского окуня-клювача. Этим и объясняется тот факт, что все особи тремастера, выловленные в последние годы, попались в качестве прилова в промысловые тралы. Весьма примечательно также, что и тремастер и окунь-клювач встречаются только в атлантических водах, но всегда вблизи полярного фронта В районах их распространения атлантические воды прижаты к верхней части континентального склона, в то время как на шельфе господствуют арктические или местные воды. Полярный фронт здесь выражен весьма резко в течение всего года. В атлантических водах здесь обитает очень своеобразная фауна, значительно отличающаяся по своему составу от фауны других районов бореальной области. Будучи строго приуроченными к атлантическим водам, такие животные (в том числе тремастер и окунь-клювач) являются в силу этого стенобатными, поскольку толщина потока атлантических вод относительно невелика. С другой стороны, они привязаны к районам полярного фронта с их богатыми пищевыми ресурсами, т. е. вынуждены жить в узких пределах температуры.

ЛИТЕРАТУРА

Blacker R. W., 1957. Benthic Animals as indicators of Hydrographic Conditions and Climatic Change in Svalbard Waters, Fish. Invest., Ser. 2, XX, 10.

Dons C., 1929. Zoologiske notiser VII. Tremaster mirabilis Verrill, ny for Europas fauna, Det Kong. Norske Vid. Selsk. Forhandlinger, 2, 27.

Verrill A. E., 1878. Notice on Recent Additions of the Marine Invertebrata, P. I., Proc. US Nat. Mus., 1, 201.

---

[1] В самое последнее время тремастер был также найден Л. А. Риттих у мыса Нордкин (71°12,2′ с. ш., 27°56,2′ в. д.) на глубине 280 *м* и автором на юго-западном склоне Большой Ньюфаундлендской банки (43°14′ с. ш., 51°31,2′ з. д., 410—445 *м*) и на склонах банки Флемиш-Кап (шесть находок на глубинах 310—425 *м*).

ON THE DISTRIBUTION OF THE STARFISH TREMASTER MIRABILIS VERRILL.

K. N. NESIS

Polar Research Institute of Marine Fishery Management and Oceanography (Murmansk)

Summary

The starfish Tremaster mirabilis Verrill (Asterinidae) was found recently from Nova Scotia to Bear Island. This is a north-atlantic boreal species occurring in the upper portion of the continental slope at a depth of 275—478 *m*, at a temperature of 2.7—6.7° which is met with rather rarely.

НОВЫЙ ПОДВИД СЕРЕБРИСТОЙ ПОЛЕВКИ (ALTICOLA ARGENTATUS SEV.; MAMMALIA, MURIDAE) С ОСТРОВА ОЛЬХОН (БАЙКАЛ)

Н. И. ЛИТВИНОВ

Иркутский сельскохозяйственный институт

В августе 1958 г., занимаясь зоологическими сборами на о-ве Ольхон, мы среди других млекопитающих добыли 1 экз. полевки рода Alticola, который был определен как Alticola argentatus Sev. Полевка эта, как известно, распространена в хребтах Памиро-Алая и Тянь-Шаня, в горах Монголии и северной Индии, а также в Хакасской и Тувинской автономных областях (Виноградов и Громов, 1952; Банников, 1954); для Прибайкалья этот вид никем не отмечался. Мы произвели более детальные сборы в апреле-мае 1959 г. Всего было поймано 23 полевки. При их изучении выяснилось, что наши зверьки отличаются от всех описанных для территории СССР подвидов A. argentatus (Огнев, 1950). Приводим описание наших полевок.

В строении M^3 обращает на себя внимание наличие зачаточного 3-го входящего угла с внутренней стороны. Задняя лопасть этого зуба обычно закруглена. На нем от 2 до 4 замкнутых пространств (рис. 1). Такая структура M^3 сильно отличает наших полевок от всех подвидов A. argentatus, включая A. a. tuvinicus Ognev.

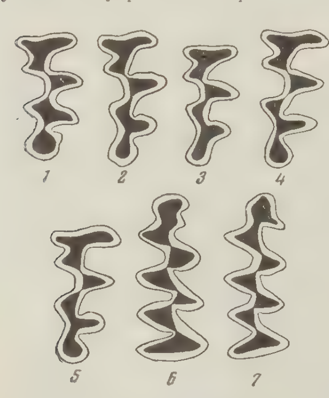


Рис. 1. Строение зубов у Alticola argentatus olchonensis

1—5 — третий верхний коренной, *6, 7* — первый нижний коренной с правой стороны

На M_1 всегда 6 замкнутых пространств, передняя лопасть этого зуба с ясно выраженным внешним углом. Продольные бороздки на фронтальной поверхности резцов ясно выражены.

По размерам тела и черепа наши полевки мельче A. a. semicanus и немного крупнее A. a. tuvinicus. У последнего подвида несколько больше длина тела и высота черепа. Хвосты ольхонских полевок заметно длиннее, чем у обоих названных подвидов (см. таблицу).

Окраска спинной стороны тела летних экземпляров темно-песчаная (по Бондарцеву, 1954) с черными окончаниями некоторых остевых волос. У части особей в окраске верха тела заметен охристый оттенок. Основания волос чисто серые. Голова в области ушей, а также концы ушных раковин покрыты рыжеватыми волосами, которые у большинства экземпляров образуют ясно заметную рыжеватую кайму на конце уха. Брюшная сторона тела и лапы белые с сероватым оттенком. Окраска брюшка заходит на переднюю часть морды до области прикрепления вибрисс. Вибриссы длиннее головы, в большинстве белые, часть из них с черными основаниями. Хвост резко двухцветный, верх его имеет окраску спины, низ белый (у всех других подвидов A. argentatus хвост весь белый). Зимний мех отличается от летнего большой пышностью, особенно хорошо заметной на хвосте. Брюшко, лапы и низ хвоста в зимнем наряде чисто белого цвета.

Размеры черепа некоторых подвидов A. argentatus

Показатели (промеры в *см*, вес в *г*)	A. a. semicanus (по С. И. Огневу)	A. a. tuvinicus (по С. И. Огневу)	A. a. olchonensis subsp. n. (среднее по 17 черепам)
Кондилобазальная длина черепа	28,1—31,0	24,7—27,7	25,8—28,6
Общая длина черепа	28,6—32,0	25,5—27,9	26,7—29,2
Межглазничная ширина	4,2—5,2	4,0—4,8	4,0—4,2
Скуловая ширина	16,0—18,0	13,7—15,2	14,6—16,5
Длина носовых костей	8,6—10,1	7,3—7,9	8,5—9,7
Высота черепа	10,2—12,1	9,2—10,3	9,5—10,1
Длина верхнего ряда зубов	6,2—7,1	5,2—5,9	5,8—6,7
Длина тела	104—141	100—125	101—121
» хвоста	24—38	27—40	30,5—44,0
» ступни	14—25	17,0—18,5	19—21
Высота уха	10—21	13,5—15,5	14—16
Вес	53—69	36—40	28,5—42,0

Считаем, что описанные нами полевки представляют новый подвид, который мы обозначаем как Alticola argentatus olchonensis subspecies nova.

Тип: NS — 64279, ориг. № 55; ♂ ad., 25 июля 1959 г., Н. И. Литвинов; leg. Зоологический музей Московского университета. *Terra typica*: о-в Ольхон на Байкале.



Рис. 2. Берег оз. Нур; на берегу норы полевок

Экология. Полевка эта ловилась в двух пунктах острова: в районе бухты Загли, на юго-западной оконечности его, и в окрестностях с. Хадай. В первом пункте несколько экземпляров поймано на берегу оз. Нур, которое соединяется протокой с бухтой Загли, т. е. находится на уровне Байкала (455,5 *м* над ур. м.). Норы зверьков располагаются здесь в нишеобразных углублениях, под каменными плитами и т. п., узкой полосой вдоль берега, почти у самой воды (рис. 2). Встречаются норы этих полевок и в прибрежных скалах на берегу Малого моря, в районе Ольхонских ворот. Однако наиболее типичным местообитанием ольхонской полевки надо считать нагромождения камней, выходы коренных пород и пр. (рис. 3 и 4). Причем и в этом случае абсолютная высота местообитаний невелика. Растительность таких участков представляет собой каменистую степь забайкальского типа, с покрытием до 50%. Норы полевок располагаются под камнями, в нишах, миниатюрных пещерках. Обязательным при

знаком обитания зверьков служат скопления мелкого, блестящего помета, иногда в больших количествах. В некоторых местах на вертикальной поверхности камней видны следы мочи животных. Вероятно, в некоторых норах полевки живут в течение многих лет, так как в местах постоянного их передвижения камень бывает отшлифован.

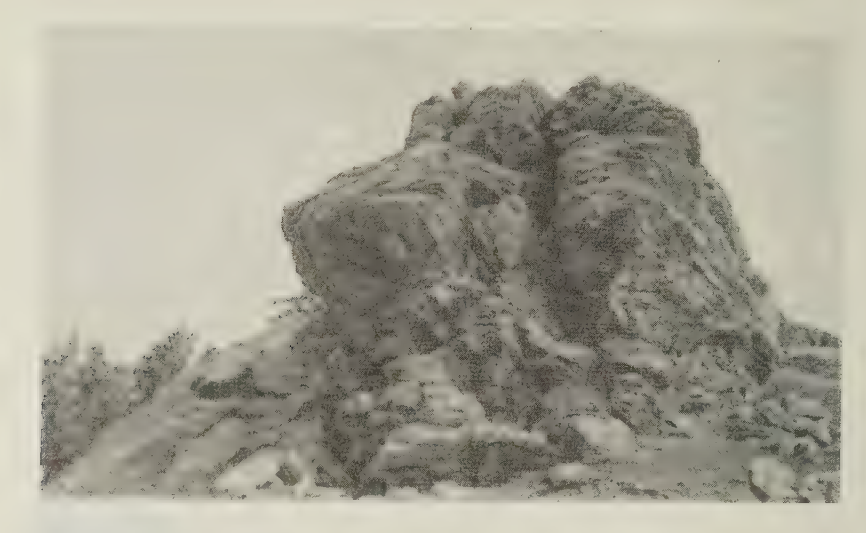


Рис. 3. Окрестности с. Хадай. «Камень» с норами полевок
Фото автора



Рис. 4. Наиболее типичная стадия ольхонской полевки
Фото автора

Очень часто у нор, под камнями, в расщелинах можно видеть запасы высушеной травы. Запасы эти встречаются в любое время года. Так, в конце апреля мы извлекли из трещины в огромном камне с норами полевок 150 *г* совершенно зеленого «сена», состоявшего почти исключительно из прострела Турчанинова (Pulsatilla turczaninovii). В каменистой степи в это время зеленая растительность еще не появилась и, следовательно, это были прошлогодние запасы. Другой запас, найденный 29 апреля под небольшим камнем, состоял главным образом из горноколосника (Orostachys spinosa)

и некоторого количества астры альпийской (Aster alpinus) и остролодочника байкальского (Oxytropis coerulea). Во всех запасах встречаются хитиновые остатки насекомых, в основном жуков и саранчовых. Скорее всего насекомые впрок не запасаются, а в запасы попадают остатки насекомых, съеденных свежими. Летом и осенью под камнями у нор встречаются только что срезанные или чуть завядшие растения. Особенно часто в июле встречались свежесрезанные цветочные головки остролодочника байкальского. В это время у одной из нор в окрестностях с. Хадай был обнаружен небольшой запас, состоявший исключительно из селагинеллы кровопятнистой (Selaginella sanguinolenta).

Кроме перечисленных растений, в запасах ольхонской серебристой полевки встречены: горец блуждающий (Polygonum rurivagum), остролодочник шерстистый (Oxytropis lanata), змеевка (Diplachne squarrosa), марь остистая (Chenopodium aristatum?), лук тончайший (Allium tenuissimum), прострел Сукачева (P. sukaczevii), лапчатка (Potentilla sp). У некоторых нор мы находили контурные перья птиц с частично или полностью обгрызенными опахалами. Все полевки пойманы на хлебную приманку. Приманку из обрывков веревки, ваты, шерсти зверьки не берут совершенно ни весной, ни летом. По свидетельству П. П. Тарасова (1959), такого рода приманки для других горных полевок являются наиболее привлекательными. Не привлекают зверьков рыбная приманка, а также приманки из картофеля и моркови.

Судя по времени попадания в ловушки, а также по прямым наблюдениям, полевки активны в утренние и особенно в вечерние часы. Увидеть их можно на закате солнца и позднее — вплоть до полной темноты. В это же время наиболее часты попадания в ловушки. Наблюдать бегающих, несмотря на присутствие человека, зверьков, как это описано у ряда авторов для горных полевок [Банников, 1954; Аргиропуло (по Огневу, 1950); Скалон, 1949], нам не удалось. Можно целые дни ходить по горам, заселенным полевками, и не увидеть ни одного зверька.

Эктопаразиты. Полевки, пойманные весной, почти все сильно заражены клещами-краснотелками. Особенно много клещей в ушах зверьков. У некоторых полевок ушные раковины даже продырявлены этими клещами.

На ольхонских полевках встречены следующие виды блох: Paradoxopsyllus scorodumovi Scalon, Amphipsylla primaris mitis Iord., Frontopsylla luculenta J. et. R., Catallagia fetisovi Vovchinskaja, Neopsylla mana Wagn., Rhadinopsylla transbaikalica Ioff et Tifl., Rh. lili Arg., Amphipsylla primaris ssp.

ЛИТЕРАТУРА

Банников А. Г., 1954. Млекопитающие Монгольской Народной Республики, М.
Бондарцев А. С., 1954. Школа цветов, М.— Л.
Виноградов Б. С. и Громов И. М., 1952. Грызуны фауны СССР, М.— Л.
Огнев С. И., 1950. Звери СССР и прилежащих стран, т. 7, М.— Л.
Скалон В. Н., 1949. К фауне млекопитающих Кентейского аймака МНР, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., LIV, вып. 3.
Тарасов П. П., 1959. Особенности биологии горных полевок, Природа, № 2.

A NEW SUBSPECIES OF THE VOLE ALTICOLA ARGENTATUS SEV. (MAMMALIA, MURIDAE) FROM THE ISLE OLKHON (BAIKAL)

N. I. LITVINOV

Irkutsk Agricultural Institute

Summary

On the isle Olkhon (the Baikal Lake) 23 specimens of the new subspecies Alticola argentatus olchonensis subsp. n. are obtained. The main characters of this subspecies are as follows: complicated structure of the 3rd upper molar and a distinctly bicoloured tail

---

О ПИТАНИИ КОСУЛЬ

О. С. ГАБУЗОВ

Московское общество охотников

Весной 1954 г., будучи в Лосиноостровском учебно-опытном хозяйстве Московского пушно-мехового института, автор настоящей статьи проводил наблюдения за питанием акклиматизируемых в Подмосковье сибирских косуль (Capreolus capreolus pygargus Pall., см. рис.).

Наблюдения велись за двумя самцами в возрасте 1 года, совершенно ручными. Последнее обстоятельство позволило применить методику непосредственного тропления. Наблюдатель с блокнотом в руках следовал на расстоянии одного-двух шагов за косулей и отмечал вид поедаемого растения, количество погрызов и какие именно части растения поедаются.

Наименование вида	Количество							
	17.V		18.V		19.V		20.V	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Ветреница лютиковая (Anemone ranunculoides L.)	1	0,31	—	—	—	—	—	—
Крапива жгучая (Urtica urens L.)	1	0,31	—	—	—	—	—	—
Лещина обыкновенная (Corylus avellana L.)	19	6,13	1	3,03	2	0,26	2	0,66
Лютик кашубский (Ranunculus cassubicus L.)	21	6,82	2	6,06	21	2,67	4	1,32
Бор развесистый (Milium effusum L.)	64	20,74	5	15,15	9	1,45	3	0,99
Сныть обыкновенная (Aegopodium podagraria L.)	188	60,83	24	72,95	219	27,96	19	6,27
Раковая шейка (Polygonum bistorta L.)	7	2,34	—	—	102	13,00	95	31,02
Таволга вязолистная [Filipendula ulmaria (L.)]	6	1,91	—	—	77	9,82	—	—
Чина весенняя [Lathyrus vernus (L.)]	2	0,61	—	—	—	—	25	8,25
Гравилат речной (Geum rivale L.)	—	—	1	3,03	31	3,95	7	2,31
Купальница (Trollius europaeus L.)	—	—	—	—	318	40,05	91	30,09
Клен обыкновенный (Acer platanoides L.)	—	—	—	—	3	0,39	8	2,64
Дубник (Argelica silvestris L.)	—	—	—	—	3	0,39	31	10,23
Ландыш (Convallaria majalis L.)	—	—	—	—	—	—	15	4,95
Малина обыкновенная (Rubus idaeus L.)	—	—	—	—	—	—	4	1,32
Сабельник болотный (Comarum palustre L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Ива козья (Salix caprea L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Вахта трилистная (Menyanthes trifoliata L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Купырь лесной [Anthriscus silvestris (L.)]	—	—	—	—	—	—	—	—
Одуванчик [Taraxacum (?)]	—	—	—	—	—	—	—	—
Перловник поникший (Melica nutans L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Щавель кислый (Rumex acetosa L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Подорожник большой (Plantago major L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Живучка ползучая (Ajuga reptans L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Василистник водозборолистный (Thalictrum aquilegifolium L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Манжетка [Alchemilla (?)]	—	—	—	—	—	—	—	—
Береза бородавчатая (Betula verrucosa E.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Дуб обыкновенный (Quercus robur L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Герань лесная (Geranium silvaticum L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Мятлик однолетний (Poa annua L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Рябина обыкновенная (Sorbus aucuparia L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Скерда болотная [Crepis paludosa (L.)]	—	—	—	—	—	—	—	—
Липа сердцелистная (Tilia cordata Mill.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Иван-чай [Chamaenerium angustifolium (L.)]	—	—	—	—	—	—	—	—
Лютик ползучий (Ranunculus repens L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Лютик едкий (R. acer L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Заборный горошек (Vicia sepium L.)	—	—	—	—	—	—	—	—
Жимолость татарская [Lonicera (?)]	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	309	100	33	100	785	100	304	100

Тропление производилось в разное время суток с 5 до 23 час. и продолжалось от 1 до 6 час. За май-июнь удалось собрать более 7000 погрызов, относящихся к 38 видам растений (см. таблицу). Растения в таблице расположены в порядке появления их в рационе косули.

Излюбленные места кормежек, часто посещаемые животными, где они делали наибольше число погрызов,— это березняки с примесью ели или широколиственных пород, липняки с разреженным древостоем, где хорошо развит травянистый покров. Особенно привлекали косуль небольшие лесные поляны и опушки леса с богатым лесным разнотравьем. Здесь же обычно устраивались и лежки. Большое количество погрызов отмечалось также на сырых местах вдоль ручьев; минимальное — на болотах и суходольных лугах.

У большинства видов растений поедались только вегетативные части — в основном листья. У клена, березы, липы, малины обкусывались и молодые побеги. Помимо веге-

погрызов

21.V		24.V		3.VI		5.VI		7.VI		9.VI		10.VI		Средний %
абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03
7	0,19	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0,40	—	—	1,02
22	2,49	7	1,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,94
14	1,57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,62
38	4,27	74	20,05	—	—	7	1,02	—	—	1	0,07	1	0,19	17,62
145	16,29	68	18,45	30	3,94	—	—	—	—	59	3,92	—	—	8,10
10	1,12	11	2,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,39
51	5,73	11	2.99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,58
49	5,51	7	1,90	—	—	—	—	1	0,21	8	0,53	—	—	1,59
381	42,81	85	23,15	184	24,05	92	13,42	19	4,23	203	13,45	308	33,75	20,45
13	1,46	7	1,90	332	44,43	405	59,10	408	84,38	482	32,05	529	51,95	25,85
104	11,69	24	6,52	—	—	3	0,44	—	—	58	3,85	4	0,44	3,05
15	1,69	2	0,54	—	—	6	0,88	—	—	5	0,33	—	—	0,75
2	0,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14
32	3,59	—	—	48	6,29	—	—	—	—	—	—	—	—	0,90
4	0,45	—	—	2	0,26	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
3	0,34	—	—	9	1,18	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14
—	—	19	5,16	—	—	32	4,67	1	0,21	27	1,79	—	—	1,08
—	—	14	3,81	2	0,26	—	—	8	1,69	167	11,06	—	—	1,53
—	—	13	3,53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,32
—	—	8	2,17	—	—	8	1,17	—	—	19	5,24	9	0,99	0,87
—	—	7	1,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,17
—	—	3	0,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,07
—	—	2	0,54	59	7,73	31	4,53	—	—	54	3,85	12	1,32	1,63
—	—	1	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02
—	—	1	0,27	74	9,43	—	—	22	4,84	309	20,49	27	2,96	3,45
—	—	1	0,27	6	0,79	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10
—	—	1	0,27	17	2,23	3	0,44	14	3,17	22	1,46	16	1,76	0,85
—	—	1	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02
—	—	1	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02
—	—	—	—	—	—	70	10,21	—	—	9	0,59	—	—	0,99
—	—	—	—	—	—	21	3,07	—	—	8	0,53	—	—	0,33
—	—	—	—	—	—	7	1,02	—	—	1	0,07	—	—	0,10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0,40	—	—	0,03
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,27	—	—	0,02
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0,58	0,05
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,19	0,01
890	100	368	100	763	100	685	100	473	100	1503	100	913	100	100

тативных частей, охотно поедались цветы у купальницы, чины весенней, ландыша, одуванчика, василистника. Предпочтение цветов другим частям растения не отмечено. Не съедала косуля подводных частей у болотного растения — вахты трилистной, обкусывая только торчащие из воды листочки.

Как правило, косули производят погрызы на ходу, редко останавливаясь у скопления излюбленных видов растений. Через 1—2 часа жировки животные шли на лежку.



Capreolus capreolus pygargus Pall.

В жаркое время дня лежки устраивались чаще. Обычно сразу, как только животные ложились, начиналась жва ка, длящаяся до 25 мин., иногда с перерывами по 1—3 мин. Выбрасывание каловых масс происходило через 55—80 мин., а мочи — через 30—45 мин.

При дождливой погоде кормежка шла как обычно. Косули не избегали открытых полян и не стремились укрыться от дождя под пологом леса. Периодически встряхивались. Лежки все же устраивались в защищенных от дождя местах — в густом кустарнике, под елями и т. д.

ON THE FEEDING OF ROE-DEERS

O. S. GABUZOV

Moscow Hunters' Society

S u m m a r y

In May-June 1954 observations were carried out on the feeding of siberian roe-deers acclimatizing in Moscow Territory. An observer followed up domesticated animals released into grounds from a close distant and made censure of all the browsing made by a roe-deer.

К РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ ДЛИННОХВОСТОЙ НОЧНИЦЫ (MYOTIS LONGICAUDATUS OGNEV)

О. П. БОГДАНОВ

Институт зоологии и паразитологии Академии наук Узбекской ССР (Ташкент)

До настоящего времени в литературе (Кузякин, 1950)[1] длиннохвостая ночница была известна всего лишь по 3 экз. 2 экз. относят к подвиду Myotis longicaudatus longicaudatus Ognev. Один из них — взрослая самка — добыт Исаевым в июне 1891 г. в окрестностях Владивостока. Другой экземпляр — взрослый самец пойман А. Я. Тугариновым 7 июля 1905 г. в дер. Додоново Красноярского р-на. Третий экземпляр, добытый в августе 1915 г. В. Я. Лаздиным в Айвадже (юго-западный Таджикистан), был описан А. П. Кузякиным как особый подвид Myotis longicaudatus bucharensis. Сведений о местах обитания и других сторонах биологии этого вида в литературе нет.

8 июля 1957 г. в окрестностях Самарканда в одном из лабиринтов ходов, оставшихся после добычи кварцевого песка, была обнаружена колония примерно в 500 особей длиннохвостых ночниц. Из этого количества просмотрено 100 взрослых зверьков Все они оказались самками. Летучие мыши висели плотной массой в узкой (4 *см*) и длинной (150 *см*) щели потолка, в 60 *м* от входа в пещеру. Ширина входа колебалась от 2 до 3 *м*, а высота в месте расположения колонии была 180 *см*. В пещере было довольно влажно и совершенно темно.

30 июля 1957 г. колония оставалась на том же месте. Однако большинство особей сидело в глубине щели и только некоторые — у ее начала. 1 июля 1958 г. во время третьего посещения колонии в той же щели было не менее 100 длиннохвостых ночниц, которые сидели в глубине.

Окраска пойманных зверьков вполне соответствует таковой Myotis longicaudatus bucharensis. Общий тон верхней стороны тела бледный палево-буроватый, нижняя сторона почти белая. Основания всех волос коричнево-бурые. Уши и перепонки бледные, буровато-палевые. Размеры наших экземпляров близки к размерам зверька из Айваджа и несколько крупнее таковых типичной формы (табл. 1).

Таблица 1

Размеры (в миллиметрах) Myotis longicaudatus bucharensis

Дата и место сбора	Длина тела	Длина хвоста	Длина уха	Длина козелка	Длина предплечья	Общая длина черепа	Кондило-базальная длина черепа
Август 1915 г., Айвадж	47	49	13	7	41	14,3	14,0
8.VII 1957 г., окрестности Самарканда	50	50	13,5	7,4	43,0	14,8	14,3
	49	51	12,8	8,0	40,0	14,4	14,0
	51	51	13,0	7,5	42,0	14,3	14,0
	49	51	12,0	7,0	42,8	14,7	14,5
	50	55	13,9	7,0	42,0	14,7	14,4

Таблица 1 (продолжение)

Дата и место сбора	Скуловая ширина	Межглазничный промежуток	Длина верхнего ряда зубов	Высота черепа	Ширина черепа	Ширина
Август 1915 г., Айвадж	9,4	4,1	5,7	7,0	7,8	4,3
8.VII 1957 г., окрестности Самарканда	10,3	3,9	5,3	7,5	7,9	4,5
	9,5	4,4	5,6	6,8	7,9	4,6
	9,5	4,4	5,4	6,9	7,8	4,5
	9,4	4,5	5,4	7,6	8,0	4,3
	9,1	4,4	5,3	6,4	7,8	4,4

На вечернюю охоту эти ночницы 8 июля вылетели довольно поздно, с наступлением густых сумерек. У входа в пещеру они не задерживались, а сразу полетели в пойму Зеравшана.

[1] Кузякин А. П., 1950. Летучие мыши, Изд-во «Сов. наука», М.

8 июля в колонии почти у всех самок были детеныши. Среди 27 взятых молодых 15 оказались самками и 12 самцами. Размеры детенышей сильно колебались (табл. 2). В то время, как одни молодые почти достигли размеров взрослых, другие были примерно вдвое меньше. Такая разница в размерах свидетельствует о растянутости периода размножения.

Таблица 2

Размеры (в миллиметрах) детенышей Myotis longicaudatus bucharensis

Показатели	15 самок			12 самцов		
	Длина					
	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.
Длина тела	37	45	40,8	28	43	40,3
» хвоста	24	34	30,4	26	33	28,8
» предплечья	25	38	32,4	24	37	32,7
» уха	9	11	10,1	9	11	10,3
» козелка	5	6	5,6	5	6	5,7

ON THE DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF MYOTIS LONGICAUDATUS OGNEV

O. P. BOGDANOV

Institute of Zoology and Parasitology, Academy of Sciences of the Uzbek SSR (Tashkent)

Summary

Up to the present Myotis longicaudatus was known merely by three specimens. In 1957, in the environs of Samarkand, in one of the labyrinths after the extraction of quartz sand, a colony of about 500 specimens was found. The animals belonged to the subspecies Myotis longicaudatus bucharensis. On July 8, 1957 almost all the females had young.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

РЕЦЕНЗИИ

А. Г. РОДИНА, МИКРООРГАНИЗМЫ И ПОВЫШЕНИЕ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ПРУДОВ, Изд-во АН СССР, М., 1958, 172 стр., тираж 2500 экз., цена 2 р. 65 к.

Книга А. Г. Родиной «Микроорганизмы и повышение рыбопродуктивности прудов», изданная в научно-популярной серии Академии наук СССР, содержит важные сведения по микробиологии удобряемых прудов и в доступной для неспециалиста микробиолога форме знакомит с этой проблемой рыбоводов и других работников рыбного хозяйства. Надо отметить, что многие вопросы, затрагиваемые в книге, новые и могли быть освещены лишь в итоге многолетних работ ее автора.

Рыбоводная литература давно нуждалась в книге такого рода. Микробиология играет большую роль в разработке научно обоснованных методов увеличения рыбопродуктивности прудов, в понимании путей трансформации внесенных удобрений в корм рыбе. В рецензируемой книге впервые в сжатой форме излагается современное состояние вопроса.

Первой главой «Понятие о микроорганизмах воды и грунтов прудов» книга вводит читателя в мир микроорганизмов, населяющих водоемы, знакомит со значением физико-химических факторов среды для развития бактерий, содержит сведения о скорости размножения бактерий в прудах. Таблица, приведенная в этой главе (стр. 21), показывает, как высоки темпы размножения бактерий в рыбоводных прудах, особенно при использования растительного удобрения, что определяет высокую продукцию биомассы бактерий. В этой главе убедительно показана сила воздействия микроорганизмов на окружающую среду, приведены примеры, характеризующие интенсивность обмена веществ у микроорганизмов, значение дыхания бактерий для кислородного режима прудов.

Вторая глава содержит данные о численности бактериопланктона и бактериобентоса в рыбоводных прудах. Весьма существенно, что автором на конкретных примерах прудов различных хозяйств показана связь, существующая между биомассой бактерий и содержанием питательных для бактерий органических и минеральных веществ в воде прудов. В этой главе рассматривается воздействие органических и минеральных удобрений на численность бактериоплактона и бактерий грунтов. Показано значение развивающейся биомассы бактериоплактона и бактерий, размножающихся в самой внесенной растительной массе, для увеличения численности кормовых беспозвоночных. Большое значение имеет выдвигаемое автором положение, что развитие бактерий при растительном удобрении определяет количество вносимого растительного удобрения и сроки его замены свежим. Автор подчеркивает значение дыхания бактерий для изменения кислородного режима прудов. Приводимый материал вполне достаточен по объему, чтобы убедительно показать, какое значение имеет развитие бактерий как корма для беспозвоночных. Освещен ранее никем не затрагивавшийся вопрос о действии минеральных удобрений на численность бактериопланктона и его состав.

Третья глава «Пищевое значение микробов для водных беспозвоночных» написана, как и вся книга, в основном по материалам самого автора. Следует признать, что ни в микробиологической, ни в рыбоводной литературе (как в отечественной, так и в зарубежной) еще не было книги, в которой был бы так основательно изложен вопрос о пищевом значении бактерий, как в этой научно-популярной работе. Это итог многолетних работ автора по проблеме пищевого значения бактерий. Экспериментальные исследования, выполненные в строгих условиях (стерильные животные, чистые культуры бактерий), итоги которых были опубликованы А. Г. Родиной в большой серии работ, привели к выводам теоретического и практического значения. В разбираемой книге популяризированы важнейшие из выводов по пищевому значению бактерий для зоопланктона и зообентоса. Весьма ценно, что автор привел химический состав клеток микроорганизмов, содержание в них белков, углеводов, липидов, зольных элементов в сравнении с содержанием этих веществ в мышцах рыб. Автор показал полноценность бактериальных белков, содержание витаминов в клетках бактерий и значение микроорганизмов в обеспечении витаминами кормовых беспозвоночных и выращиваемой рыбы. Пищевое значение бактерий показано и в приведенных в книге данных ряда исследователей по выращиванию кормовых беспозвоночных на бактериальном корме.

Особенно ценной и новой следует признать четвертую главу книги, рассматривающую роль микроорганизмов в круговороте веществ в удобряемых прудах. В течение

долгого периода времени рыбохозяйственная наука не располагала данными по течению микробиальных процессов в прудах при внесении в них различных удобрений. Без знания же этих процессов было невозможно научно обосновать тот или иной подбор удобрений, подойти к управлению этими процессами. Работы в этом направлении особенно интенсивно развернулись у нас в СССР в последнее 10-летие. Большое количество трудов, разрабатывающих эту проблему, принадлежит автору книги. В рецензируемой книге А. Г. Родина в сжатой форме, иллюстрируя положения цифровым материалом, сообщает о ходе различных важнейших процессов при внесении органических и минеральных удобрений. В начале каждого раздела автор знакомит читателя с возбудителями этих процессов. В разделе «Минерализация органических азотистых веществ» показано различие в воздействии органических и минеральных удобрений на группу минерализующих белковые вещества. Существенным является указание на выявленное автором различие в развитии этой группы при различных видах растительных удобрений, при засеве травами ложа прудов и при внесении минеральных удобрений. В разделе «Нитрификация» показано распространение нитрифицирующих бактерий в прудах. Освещено действие органических и минеральных удобрений на численность нитрифицирующих бактерий и ход процесса нитрификации, что имеет большое практическое значение; указан подбор минеральных удобрений, создающий благоприятные условия для развития этой важной для продуктивности группы. В разделе «Денитрификация» автором разобраны условия, в которых денитрифицирующие бактерии могут осуществлять свою деятельность, и освещено воздействие различных удобрений на ход этого процесса, что является весьма существенным для рыбоводов. До исследований А. Г. Родиной мы не имели данных ни по содержанию денитрифицирующих бактерий в прудах, ни по развитию этого процесса. Ею показана возможность использования азотных удобрений, что ранее очень многими работниками рыбоводных хозяйств ставилось под сомнение. Изложение всех этих положений ориентирует читателя в этом сложном и важном для рыбного хозяйства вопросе. Разделу «Азотфиксация» отведено в книге соответствующее его значению место. Положение об азотфиксации лежало в основе учения о безазотистом удобрении прудов. На основании собственных исследований А. Г. Родина показывает, что фосфорные удобрения стимулируют развитие азотобактера лишь при определенных условиях. Это дает возможность понять нередко наблюдавшуюся в прудах малую эффективность фосфорных удобрений.

Автор заостряет внимание рыбоводов на возможности развития в прудах процессов образования сероводорода при растительном удобрении — процессов, ведущих к ухудшению кислородного режима прудов, — в разделе «Процессы образования сероводорода», что весьма существенно для работников рыбоводных хозяйств. Следующий раздел знакомит читателя с бактериями, окисляющими сероводород.

Впервые освещены процессы мобилизации фосфатов в прудах и изменения хода этих процессов под воздействием удобрений. Недостаток фосфатов в прудах — явление, часто наблюдающееся, а возможность усиления естественных процессов мобилизации фосфатов удобрениями оставалась до последнего времени (до работ А. Г. Родиной и ее учеников) неосвещенной.

В разделе «Разложение безазотистых веществ» автор рассказывает о разнообразных группах бактерий, участвующих в круговороте углерода, и увеличении их численности при растительном удобрении. Это увеличение наступает с различной скоростью у разных групп.

Последний раздел этой главы посвящен железобактериям, развитие которых в прудах при определенных условиях может быть массовым и прикрепление которых к личинкам рыб может быть вредным.

Пятая глава содержит некоторые итоги исследований по удобрению прудов и рассматривает пути управления микробиальными процессами и проблему бактериоудобрительных препаратов. Весьма ценными являются сведения о возможности регуляции кислородного режима прудов путем внесения комплексных удобрений. В главе приводятся первые данные по применению в прудовом хозяйстве бактериальных препаратов, показывающие перспективность этого дела.

Г. И. Шпет

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 12

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ В БУДАПЕШТЕ И ЗООЛОГИЧЕСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ БУДАПЕШТА

19—21 июля Венгерская Академия наук провела научную конференцию по защите растений, приуроченную к 80-летнему юбилею Научно-исследовательского института защиты растений в Будапеште.

Научная конференция в честь 80-летия со дня возникновения Института защиты растений была проведена как широкое международное совещание, в котором, кроме многочисленных венгерских работников по защите растений, зоологов, ботаников и агрономов приняло участие большое количество (свыше 50) гостей из зарубежных стран — из ГДР, Польши, Чехословакии, Румынии, Швейцарии, Франции, Голландии, США.

Академия наук СССР направила на конференцию К. Т. Сухорукова и М. С. Гилярова, приглашенных Венгерской Академией в качестве гостей, и группу делегатов (семь человек), в том числе С. П. Берденникову, Е. С Черкасского, А. Е. Проценко и др.

Работа конференции открылась пленарным заседанием, на котором директор Д. Убрижь (G. Ubrizsi) рассказал об истории и работах Института защиты растений. На пленарном заседании было поставлено два доклада — М. С. Гилярова (Москва) о проблемах биоценологии и их значении при исследованиях по сельскохозяйственной энтомологии и М. П. Старра (M. P. Starr, Дэвис, Калифорния) о вирулентности и систематике фитопатогенных бактерий. На этом же заседании были зачитаны поздравительные телеграммы и приветствия.

Дальнейшая работа конференции проходила на двух секциях, на одной были заслушаны доклады фитопатологического содержания, на другой — сообщения зоологов, в основном энтомологов.

М. С. Гиляров сообщил об изменениях степной почвенной энтомофауны под влиянием лесопосадок. К. Стравинский (K. Strawiński, Люблин) рассказал о факторах, определяющих различия в заселенности зерновых культур клопами. В. Карг (W. Karg, Клейнмахнов, ГДР) показал, что после обработки полей ГХЦГ резко возрастает численность орибатид и коллембол, что докладчик объясняет гибелью хищных клещей при обработках и большей быстротой восстановления численности жертвы в сравнении с хищником. На полях, зараженных картофельной нематодой, ее естественным врагом является клещик Alliphis siculus.

Г. А. Кох (H. A. Koch, Мюльгаузен, ГДР) привел данные о влиянии летнего внесения в почву ГХЦГ или ДДТ при борьбе с колорадским жуком на энтомофауну картофельного поля и нашел, что общее изменение фауны поля бывает при этом невелико.

Большой интерес вызвал доклад Д. Селеньи (G. Szelényi, Будапешт) о зооценологических категориях. Этот автор рассматривает цепи питания как основные связи в биоценозе и выделяет «катены», «катенарии», «пресоциумы» и «суперсоционы» — по степени сложности связей. Д-р Селеньи исходит из представлений об источниках энергии как основе для понимания структуры зооценозов.

Проблемам устойчивости растений к насекомым были посвящены доклады Ж. Р. Ле Берра (J. R. Le Berre, Версаль) и Т. Ерми (T. Jermy, Будапешт). Ле Берр на примере злаковых мух показал, что в явлениях устойчивости растений к вредителям не меньшее значение, чем разнокачественность растений, имеет разнокачественность популяций насекомых, причем в ряде случаев у насекомых под влиянием кормовых растений возникают наследственные изменения типа «длительных модификаций».

Т. Ерми разобрал вопросы пищевой специализации фитофагов с учетом специфики их рецепторов и ферментов.

Внимание практических работников привлекло сообщение акад. Н. В. Цицина и Е. С. Черкасского (Москва) о растворе ГХЦГ в креолине. По сообщению докладчика (Е. С. Черкасского), в креолине в раствор переходит почти исключительно гамма-изо-

мер, и полученный препарат, который может использоваться в виде эмульсий, дустов и паст, высоко эффективен в борьбе с грызущими и сосущими, почвенными и открытоживущими насекомыми.

Э. Цех (E. Zech, Наумбург) доложил об анализе популяции яблоневой плодожорки на основе вылова бабочек на световые УФ-ловушки.

В. Мацко и Й. Ясиц (V. Macko, J. Jasic, Иванка, Чехословакия) представили доклад об изменении содержания жира при разном температурном режиме в куколках американской белой бабочки. Й. Ясиц и Й. Вебер (Иванка) остановились на влиянии патогенных микробов на плодовитость этого вредителя.

Доклад Й. Шедивого (J. Šedivý, Прага) был посвящен динамике вредителей рапса, Э. Тима (E. Thiem, Клейнмахнов) — химическим мерам борьбы с ними, Г. А. Маннингера (G. A. Manninger, Будапешт) — клеверным долгоносикам-семеедам, Л. Салай-Маржо (L. Szalay-Marzso, Будапешт) сделал сообщение о тлях-переносчиках вирусов перца.

Доклад В. Соботки (W. Sobótka, Варшава) содержал данные о зависимости акарицидного действия от структуры дериватов феноксиуксусной кислоты, а Г. Зандфосс (H. Sandvoss, Биттерсфельд) продемонстрировал фильм и сделал доклад о применении аэрозолей в борьбе с вредителями.

Э. Шварц (E. Schwartz, Клейнмахнов) показала, что в борьбе с колорадским жуком при почвенном внесении современные инсектициды располагаются в следующий нисходящий по эффективности ряд: алдрин — ГХЦГ — хлордан — ДДТ.

После конференции гостям была предоставлена возможность ознакомиться с работой института

В борьбе с совками институт разработал метод приманок из патоки с ДДТ (сходная методика была принята и у нас в свекловичных хозяйствах). Приманки из патоки с фосфидом цинка дали хорошие результаты и в борьбе с грызунами. Институтом разработаны и внедряются системы мер борьбы с колорадским жуком, гороховой зерновкой, хлебными жуками, свекловичной минирующей мухой и другими вредителями. В небольших масштабах ведутся и прикладные орнитологические работы, в основном по искусственным гнездовьям и другим вопросам.

Институт располагает хорошей специальной лабораторией в Кейстеле (около оз. Балатон) с термостатными камерами и теплицами, где Ерми, Шарингер и другие сотрудники изучают биологию колорадского жука и других вредителей.

Для энтомологов-систематиков большой интерес представляет зоологический отдел Музея естественной истории в Будапеште, где сосредоточена огромная мировая коллекция чернотелок и мелоид (заведующий отделом З. Касаб — Z. Kaszab), богаты колеоптерологический и гетероптерологический отделы с мировыми коллекциями Рейтера и Хорвата. Музей ведет работу и по другим группам животных, но в меньших, чаще республиканских масштабах.

Большая работа ведется Институтом зоосистематики при Будапештском университете. Основателем (в 1934 г.) и директором института является проф. Э. Дудич (E. Dudich). Институт организует изучение фауны Венгрии, итогом которого является «Fauna Hungariae», большое количество выпусков которой уже опубликовано.

В институте Э. Дудич обрабатывает высших ракообразных, И. Локша (J. Loksa) — аптеригот и многоножек, Я. Балог (J. Balogh) — паукообразных, Д. Кертеж (G. Kertezs) — листоногих ракообразных и коловраток, И. Андрасси (J. Andrássy) — нематод, А. Зичи (A. Zichi) — дождевых червей, А. Берчик (A. Berczik) — хирономид.

Кроме того, в институте ведется изучение почвенной фауны (руководитель Я. Балог). Исследуется фауна почв лесов, А. Зичи изучает фауну пахотных земель. Я. Балог проводит специальное изучение фауны орибатид тропических почв Африки и составляет монографию по этой группе в масштабах всего мира. Я. Балогом разработано много остроумных приборов для извлечения клещей из почвы и методов количественного их учета.

Третье направление исследователей — изучение фауны пещер, начало которому было положено монографическим исследованием Э. Дудича по фауне сталактитовой пещеры Барандле. К исследованию пещер привлечены многие сотрудники института. Результаты исследований публикуются в серии «Biospeologica Hungarica».

Четвертое направление работ института — изучение фауны Дуная — интенсивно развивается с 1958 г. Севернее Будапешта в Алшогеде организована биологическая станция, располагающая специальным катером «Гидра». В работах по изучению Дуная принимают участие акад. Р. Мауча (R. Maucha), А. Берчик, Я. Топ, С. Томас, Э. Варга и др. Итоги исследований издаются в виде серии «Danubiala Hungarica». Кроме этих серий, в настоящее время институт издает «Opuscula Zoologica» — журнал широкого зоологического профиля, хотя и с преобладанием публикаций по фаунистике.

Остроумно издается «Фауна Венгрии» — отдельными выпусками по мелким группам, что ускоряет работу.

Большинство посещенных мною институтов оснащено небогато, но в них много внимания уделено приборам, конструируемым собственными мастерскими специально для работ по текущей тематике.

Небольшой коллектив венгерских зоологов ведет интенсивную работу как по общим, так и по прикладным зоологическим проблемам и в ряде отраслей зоологии имеет выдающиеся достижения.

М. С. Гиляров

СИМПОЗИУМ ПО БИОГЕОГРАФИИ ТИХООКЕАНСКОГО БАССЕЙНА

X Тихоокеанский конгресс соберется в Гавайском университете (Гонолулу) 21 августа — 6 сентября 1961 г. В рамках секции «Биологические науки» будет организован специальный симпозиум «Биогеография Тихоокеанского бассейна», посвященный трем проблемам: а) связи в области Берингова пролива; б) тропические связи в бассейне Тихого океана; в) антарктические связи и взаимоотношения.

На заседаниях по первой проблеме будут особенно детально разбираться проблемы фаунистических и флористических связей между Аляской и Восточной Сибирью — вопрос, которым интересуются многие советские биогеографы. Руководитель этого раздела симпозиума — проф. К. Линдрот (Лундский университет, Швеция).

Национальный комитет советских биологов

НОВЫЙ ИХТИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

С 1961 г. на основе издававшихся ранее Ихтиологической комиссией Академии наук СССР сборников «Вопросы ихтиологии» будет издаваться ихтиологический журнал «Вопросы ихтиологии». Периодичность журнала — четыре номера в год, объем каждого номера 12 печатных листов. Главным редактором журнала утвержден член-корреспондент АН СССР Г. В. Никольский. В журнале будут публиковаться научные статьи по всем разделам ихтиологии, а также по тем вопросам смежных биологических дисциплин, которые входят в биологические основы рыбного хозяйства.

Предполагается публикация кратких сообщений о новостях науки, хроники научной жизни и рецензий. К участию в новом журнале, как это имеет место и в других журналах Академии наук, привлекаются как ученые Академии наук СССР, так и других научных учреждений и ВУЗов, работники промышленности и др. В журнале будут публиковаться также статьи зарубежных ихтиологов.

Журнал «Вопросы ихтиологии» рассчитан на научных работников — ихтиологов, гидробиологов, биологов, рыбохозяйственников, работников рыбной промышленности и хозяйства, студентов университетов и технических вузов рыбной промышленности, краеведов.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 12

СОДЕРЖАНИЕ XXXIX ТОМА

Рецензии

Хроника и информация

Содержание XXXIX тома

CONTENTS

Notes and Comments

Reviews

Chronicle and Information

Contents of the Zoologichesky Zhurnal, vol. XXXIX

Технический редактор Т. А. Михайлова

Т-13863 Подписано к печати 13/XII-1960 г. Тираж 2515 экз. Зак. 3543
Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Бум. л. 5 Печ. л. 13,7+1 вкл. Уч.-изд. л. 15,7

2-я типография Издательства Академии наук СССР, Москва, Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.
с 1/I-1961 г.—1 р. 50 к.